

Prof.univ.dr.ing.Ioan CIOARĂ

TEHNOLOGII

DE

ȚESERE

VOL.1

Editura Performantica

Iași

2008

In memoriam,

Profesor universitar doctor inginer Olimpia MARCHIȘ

Editura PERFORMANTICA
Institutul Național de Inventică, Iași

Performantica@inventica.org.ro

Iași Campusul Universitar „Tudor Vladimirescu”,

Corp T24 Etaj 1, CP2002, OP 10, Iași

Tel/fax: 0232-214763

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

CIOARĂ, IOAN
Tehnologii de țesere/

Ioan CIOARĂ

Iași: Performantica, 2008

ISBN: 978-973-730-492-6

Vol 1: ISBN: 978-973-730-493-3

Referent științific:

Prof.univ.dr.ing. Daniel CHINCIU

Prof.univ.dr.ing. Dumitru LIUȚE

Consilier editorial:

Prof.univ.dr. Traian D. Stănciulescu

Secretar editorial:

Octav Păuneț

Coperta:

Carmen Anton

EDITURĂ ACREDITATĂ CNCIS BUCUREȘTI, 1142/30.06.2003

Copyright c 2011

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate autorului

Lucrare apărută cu sprijinul

AUTORITĂȚII NAȚIONALE PENTRU CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ

Cuprins

	<i>Pag.</i>
<i>Introducere</i>	13
<i>Capitolul 1</i>	
Considerații generale privind tehnologiile de țesere	23
1.1.Scurt istoric al evoluției țesătoriei și tehnologiilor de țesere	23
1.2.Performanțele tehnologiilor de țesere actuale	31
1.3.Fazele formării țesăturii și mecanismele mașinii de țesut	38
1.4.Schema tehnologică a mașinii de țesut	40
1.5.Modalități de transmitere a mișcării pe mașina de țesut	42
1.6.Diagrama ciclică a mașinii de țesut	51
<i>Capitolul 2</i>	
Acționarea mașinilor de țesut	53
2.1.Aspecte generale	53
2.2.Acționarea directă	58
2.2.1.Mecanismul de acționare la războiul mecanic	58
2.2.2.Mecanismul de acționare pe mașina de țesut hidraulică	59
2.2.3.Mecanismul de acționare pe mașina de țesut TS-Imatex	59
2.3.Acționarea prin cuplaje mecanice	61
2.3.1.Acționarea prin cuplaje mecanice cu suprafețe conice de fricțiune	61
2.3.1.1.Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Grossenheiner	61
2.3.1.2.Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Unirea AM	62
2.3.1.3.Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Imatex L5	64
2.3.2.Acționarea prin cuplaje mecanice cu suprafețe plane de fricțiune	66
2.3.2.1.Mecanismul de acționare de la mașina de țesut Unirea tip A	66
2.3.2.2.Mecanism de acționare la mașina de țesut cu proiectil tip STB	67
2.3.2.3.Mecanismul de acționare de la mașina de țesut pneumatică	70
2.4.Acționarea prin cuplaje electromagnetice	71

2.5.Precizia de funcționarea a cuplajului	76
2.6.Precizia de funcționare a frânei	77
2.7.Calculul producției și performanței mașinii de țesut	78
Capitolul 3	
Deplasarea pe orizontală a urzelii și țesăturii	81
3.1.Considerații generale	81
3.2.Alimentarea urzelii	82
3.2.1.Frâne de urzeală	82
3.2.1.1.Frâne de urzeală cu reglare manuală a tensiunii	84
3.2.1.2.Frâne de urzeală cu reglare automată a tensiunii	88
3.2.2.Regulatoare de urzeală	92
3.2.2.1.Regulatoare pozitive de urzeală	93
3.2.2.2.Regulatoare negative de urzeală	96
3.2.2.2.1.Schema bloc	96
3.2.2.2.2.Precizia de lucru	97
3.2.2.2.3.Regulatoare negative pe mașini de țesut clasice	99
3.2.2.2.4.Alimentarea urzelii de pe două suluri	104
3.2.2.2.5.Regulatoare negative pe mașini de țesut neconvenționale	107
3.2.2.2.6.Regulatoare de urzeală electronice	116
3.3.Tragerea și înfășurarea țesăturii	123
3.3.1.Principii de tragere și înfășurare a țesăturii	123
3.3.2.Regulatoare pozitive de țesătură	128
3.3.2.1.Regulatoare pozitive pe mașini de țesut clasice	128
3.3.2.2.Regulatoare pozitive pe mașini de țesut neconvenționale	135
3.3.2.3.Regulatoare de țesătură electronice	139
3.3.3.Regulatorul negativ de țesătură	141
3.4.Combinarea și sincronizarea acțiunilor sistemelor pentru deplasarea pe orizontală a urzelii și țesăturii	143

3.5.Organe de conducere a urzelii și țesăturii	148
3.5.1.Linia de montare	161
Capitolul 4	
Formarea rostului	163
4.1.Elementele geometrice ale rostului	163
4.2.Clasificarea rosturilor	164
4.3.Deformația firelor de urzeală la formarea rostului	171
4.4.Diagrama ciclică a formării rostului	177
4.5.Legi de mișcare a firelor de urzeală la formarea rostului	179
4.6.Parametrii de reglare ai rostului	183
4.7.Mecanisme de formare a rostului	185
4.7.1.Mecanisme de formare a rostului acționate prin came	185
4.7.1.1Mecanisme de formare a rostului acționate prin came interioare	191
4.7.1.2. Mecanisme de formare a rostului acționate prin came exterioare	194
4.7.2.Mecanisme de formare a rostului tip ratieră	198
4.7.2.1.Ratieră cu simplă mișcare	199
4.7.2.1.1.Ratiera Crompton	200
4.7.2.1.2.Ratiera Knowles	202
4.7.2.2.Ratieră cu dublă mișcare	205
4.7.2.2.1.Ratiera Hattersley clasică	205
4.7.2.2.2.Ratiera Hattersley pentru rost dublu	208
4.7.2.2.3.Ratiera Hattersley cu două prisme	209
4.7.2.2.4.Ratiera Hattersley modernizată	212
4.7.2.2.5.Ratiera tip Hattersley comandată prin electromagneți	217
4.7.2.3.Ratiera rotativă	221
4.7.2.4.Posibilități de programare a ratierelor electronice	226
4.7.3.Mecanisme de formare a rostului tip Jacquard	228
4.7.3.1.Clasificarea mecanismelor Jacquard	228

4.7.3.2.Acționarea mecanismelor Jacquard	229
4.7.3.3.Mecanismul Jacquard mecanic	230
4.7.3.3.1.Schema tehnologică a mecanismului Jacquard	231
4.7.3.3.2.Acționarea componentelor mecanismului Jacquard	232
4.7.3.3.3.Elementele specifice ale mecanismului Jacquard	233
4.7.3.3.3.1.Prisma	233
4.7.3.3.3.2.Cartela	234
4.7.3.3.3.3.Acele	236
4.7.3.3.3.4.Platinele și podul platinelor	236
4.7.3.3.3.5.Cuțitele și rama cuțitelor	240
4.7.3.3.3.6.Sforile Jacquard	241
4.7.3.3.3.7.Placa sforilor	242
4.7.3.3.3.8.Elemente de tensionare a sforilor Jacquard	244
4.7.3.3.4.Numerotarea elementelor mecanismului Jacquard	246
4.7.3.3.4.1.Năvădirea sforilor Jacquard	248
4.7.3.3.5.Mecanismul Verdol	250
4.7.3.3.6.Mecanisme Jacquard cu dublă mișcare	251
4.7.3.3.7.Mecanismul Jacquard cu două prisme	255
4.7.3.3.8.Pregătirea cartelei pentru mecanismul Jacquard mecanic	256
4.7.3.4.Mecanismul Jacquard electronic	259
4.7.3.4.1.Mecanismul Jacquard electronic tip Grosse	263
4.7.3.4.2.Mecanismul Jacquard electronic tip Bonas	264
4.7.3.4.3. Mecanismul Jacquard electronic tip Van de Wiele	265
4.7.3.4.4. Mecanisme Jacquard electronice tip Stäubli	266
4.7.3.4.5.Posibilități de programare ale mecanismului Jacquard electronic	271
Anexe	274
Bibliografie	301

Contents

<i>Introduction</i>	13
<i>Chapter 1</i>	
An outline of the weaving Technologies	23
1.1. Brief overview of the weaving process and weaving technologies	23
1.2. Aspects regarding the present weaving technologies	31
1.3. The phases of cloth formation and the mechanisms of the weaving machine	38
1.4. The flow chart of the loom	40
1.5. The motion on the weaving machine	42
1.6. The cyclic diagram of loom-timing	51
<i>Chapter 2</i>	
Loom drive	53
2.1. General analysis	53
2.2. Direct drive	58
2.2.1. The non-automatic power loom drive	58
2.2.2. The water-jet loom drive	59
2.2.3. The TS-Imatex loom drive	59
2.3. Clutch systems	61
2.3.1. Conical clutch	61
2.3.1.1. The Grossenheiner loom drive	61
2.3.1.2. The Unirea AM loom drive	62
2.3.1.3. The Imatex L5 loom drive	64
2.3.2. Plate clutch	66
2.3.2.1. The A type Unirea loom drive	66
2.3.2.2. The STB loom drive	67
2.3.2.3. The air-jet loom drive	70
2.4. Clutch motors	71

2.5. The clutch efficiency	76
2.6. The loom brake efficiency	77
2.7. The output and efficiency of the loom	78
Chapter 3	
The horizontal motion of warp and cloth	81
3.1. Generalities	81
3.2. The Let-off motion	82
3.2.1. The friction-type Let-off	82
3.2.1.1. The friction-type Let-off with manual adjustment of warp tension	84
3.2.1.2. The automatic friction-type Let-off	88
3.2.2. The Let-off	92
3.2.2.1. Positive Let-off	93
3.2.2.2. Negative Let-off	96
3.2.2.2.1. Flow chart	96
3.2.2.2.2. The Let-off efficiency	97
3.2.2.2.3. The negative Let-off on conventional loom	99
3.2.2.2.4. The Let-off motion from two beams	104
3.2.2.2.5. The negative Let-off on unconventional looms	107
3.2.2.2.6. The electronic Let-off	116
3.3. The Take-up motion	123
3.3.1. Principles of Take-up motion	123
3.3.2. Positive Take-up	128
3.3.2.1. Positive Take-up on conventional loom	128
3.3.2.2. Positive Take-up on unconventional loom	135
3.3.2.3. Electronic Take-up	139
3.3.3. Negative Take-up	141
3.4. Timing the systems for horizontal motion of warp and cloth	143

3.5. Warp and cloth control	148
3.5.1. The free length of warp and cloth	161
Chapter 4	
Shedding	163
4.1. The geometry of the warp shed	163
4.2. Types of shed	164
4.3. The warp deformation on shedding	171
4.4. The cyclic diagram of shedding	177
4.5. The law motion of warp on shedding	179
4.6. The parameters for shed adjustment	183
4.7. Shedding mechanisms	185
4.7.1. Tappet Shedding	185
4.7.1.1. Shedding with innere cams	191
4.7.1.2. Shedding with outside cams	194
4.7.2. Dobby Shedding	198
4.7.2.1. Single-lift Dobby	199
4.7.2.1.1. Crompton Dobby	200
4.7.2.1.2. Knowles Dobby	202
4.7.2.2. Double-lift Dobby	205
4.7.2.2.1. Classical Hattersley Dobby	205
4.7.2.2.2. Hattersley Dobby for double shed	208
4.7.2.2.3. Two-cylinder Hattersley Dobby	209
4.7.2.2.4. Modern Hattersley Dobby	212
4.7.2.2.5. Electro-magnetically controlled Dobby	217
4.7.2.3. Rotary Dobby	221
4.7.2.4. Programming possibilities for electronically dobbies	226
4.7.3. Jacquard Shedding	228
4.7.3.1. Jacquard Classification	228

4.7.3.2. Jacquard mechanism driving	229
4.7.3.3. Mechanical Jacquard	230
4.7.3.3.1. Flow chart of the Jacquard mechanism	231
4.7.3.3.2. Jacquard components driving	232
4.7.3.3.3. Components of the Jacquard mechanism	233
4.7.3.3.3.1. Cylinder	233
4.7.3.3.3.2. Card	234
4.7.3.3.3.3. Needles	236
4.7.3.3.3.4. Hooks and the grate	236
4.7.3.3.3.5. Knives and the griffe	240
4.7.3.3.3.6. Jacquard Harness	241
4.7.3.3.3.7. Comberboard	242
4.7.3.3.3.8. Jacquard Harness tensioning	244
4.7.3.3.4. Counts of the Jacquard components	246
4.7.3.3.4.1. Arranging the Harness of the Jacquard machine	248
4.7.3.3.5. Verdol mechanism	250
4.7.3.3.6. Double-lift Jacquard	251
4.7.3.3.7. Double-cylinder Jacquard	255
4.7.3.3.8. Programming possibilities for mechanical Jacquard	256
4.7.3.4. Electronic Jacquard	259
4.7.3.4.1. Grosse electronic Jacquard	263
4.7.3.4.2. Bonas electronic Jacquard	264
4.7.3.4.3. Van de Wiele electronic Jacquard	265
4.7.3.4.4. Stäubli electronic Jacquard	266
4.7.3.4.5. Programming possibilities for electronic Jacquard	271
Annexes	274
References	301

Considerații generale privind tehnologiile de țesere

1.1.Scurt istoric al evoluției țesătoriei și tehnologiilor de țesere

Țesătoria reprezintă sectorul industriei textile în care are loc prelucrarea firelor furnizate de filaturi sau de combinatele de fire chimice urmată de transformarea acestora în țesături. Prelucrarea firelor anterior țeserii este realizată în atelierul de preparare în scopul îmbunătățirii caracteristicilor fizico-mecanice ale acestora și transpunerii lor pe formate adecvate alimentării la mașina de țesut.

Tehnicile de transformare a firelor în țesături au cunoscut o evoluție specifică în strânsă corelație cu evoluția tehnicii și societății în ansamblu.

Istoria omenerii este strâns legată de istoria tehnicii. Cu ajutorul tehnicii, la început rudimentară și apoi din ce în ce mai perfecționată, oamenii și-au îmbunătățit traiul, și-au ușurat munca și au sporit productivitatea muncii. Evoluția tehnicii este impusă de necesitățile practice și determină gradul de civilizație, și, implicit, cultura unei colectivități pe o anumită treaptă a dezvoltării sale istorice. În acest context, o apreciere completă asupra stadiului civilizației unui popor se poate face și pe baza nivelului tehnicii acestuia într-o perioadă dată.

Marile creații tehnice ale trecutului sunt rezultatul unor îndelungi experimentări fără a fi legate de numele unor oameni astfel încât nu se poate stabili cu exactitate cine le-a inventat. În schimb preluarea acestor creații, folosirea și adaptarea lor la condițiile locale, specifice unei colectivități sau popor, presupun inteligență, creativitate și un nivel de înțelegere tehnică corespunzătoare.

Faptul că țesutul își are originea în tehnica împletitului rezultă din prima formă a războiului de țesut care este similară cu cea a ramei de împletit. Această formă este întâlnită și astăzi în unele regiuni, fiind folosită la împletirea rogojinilor sau la țeserea manuală a covoarelor. Descoperirile arheologice și documentele din diferite epoci atestă existența războiului vertical alcătuit din doi stâlpi de lemn care se fixau cu un capăt în pământ și erau consolidați la partea superioară printr-o bară transversală (fig.1.1). Firele de urzeală suspendate de bara transversală erau tensionate cu greutatea legate la partea inferioară a acestora. Printre firele de urzeală astfel întinse se introducea, cu mâna sau cu ajutorul unui bețișor, firul de bătătură de o singură culoare sau diferit colorat obținându-se diferite categorii de țesături. Firul de bătătură era

îndesat local cu ajutorul unui băț astfel încât țesătura rezulta cu o compactitate redusă și neuniformă. Țesătura se constituia fie în partea superioară a ramei,

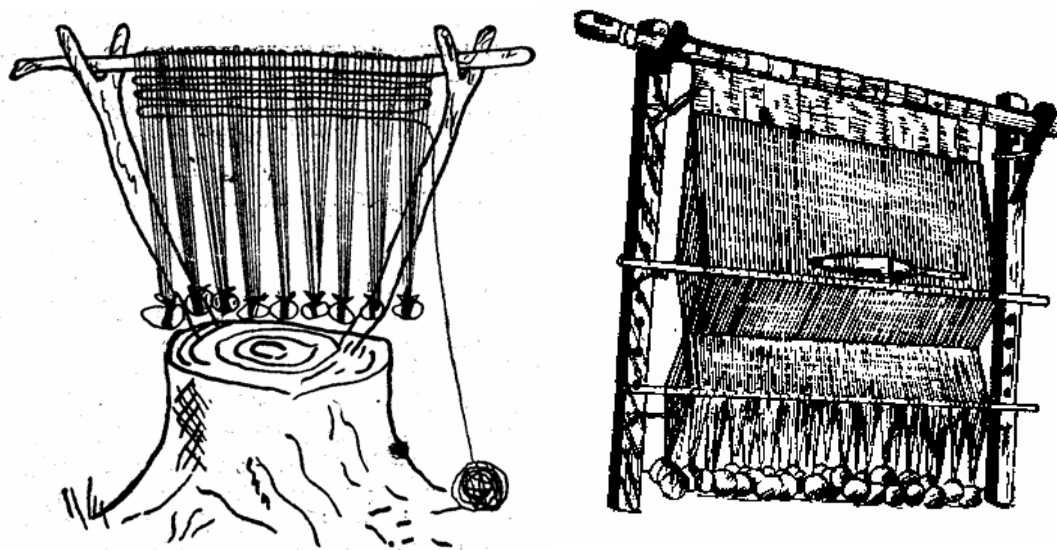


Fig.1.1. Variante ale războiului manual vertical primitiv

când firele de urzeală erau tensionate cu greutate, fie în partea inferioară, când firele de urzeală erau fixate la ambele capete. Având în vedere înălțimea războiului vertical primitiv, care este corelată cu înălțimea omului, lungimea țesăturii rezultată pe acesta este limitată la 1 - 2 m. Totodată, neuniformitatea tensionării firelor de urzeală se reflectă corespunzător în aspectul neuniform al țesăturilor produse.

Chiar și pe această formă primitivă a războiului țesătura se realiza în linii generale după aceleași principii care se folosesc și astăzi. Important este faptul că, prin inventarea războiului, țesutul a devenit o îndeletnicire obișnuită a omului prin care își rezolva una din necesitățile elementare de protecție a corpului de factorii de mediu (frig, arșiță, ploaie, vânt). Dintre realizările tehnice ale începuturilor omenirii descoperirea tehnicii țeserii se consideră de importanță mai mare decât descoperirea tehnicii de topire a minereurilor și de prelucrare a metalelor. Documentele arheologice atestă faptul că oamenii produceau, cu câteva mii de ani înaintea erei noastre, fire din fibre liberiene și din fibre de origine animală, pe care le transformau în țesături. În acest sens dintre descoperirile făcute trebuie menționate cele din vechiul Egipt, care au scos la iveală resturi de țesături precum și o pictură datând din anul 3000 î.e.n. ce reprezintă două femei în fața unui război de țesut vertical cu formarea țesăturii în parte inferioară (fig.1.2). Totodată, la Theba au fost descoperite reprezentări plastice de modele ale unor războaie orizontale datând din anul 2000 î.e.n., la care sulul de urzeală și sulul de țesătură erau fixate în pământ cu ajutorul unor țărâși. În acest fel se poate aprecia că în paralel cu războiul vertical oamenii din Egipt foloseau și războiul orizontal. Concomitent

războiului vertical i se aduc o serie de perfecționări. Documente și reprezentări din jurul anului 1000 atestă existența unor modele de războaie verticale la care urzeala nu mai este întinsă cu pietre ci este trecută peste bare horizontale iar țesătura se formează în partea inferioară. Această formă de război a fost preluată mai târziu la producerea goblenurilor și de aceea a primit denumirea de război pentru goblen (fig.1.3). În forme similare este folosit și în perioada actuală.

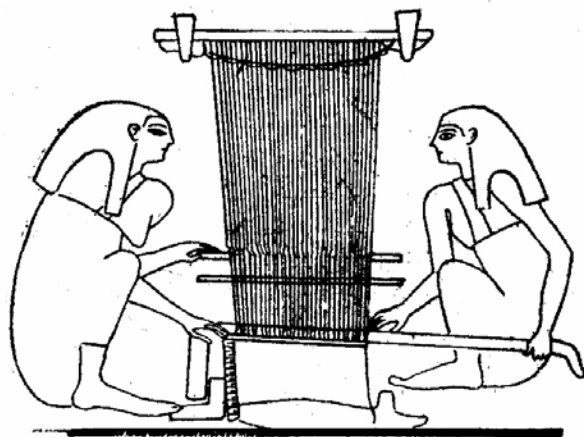


Fig.1.2.Femei lucrând la războiul vertical

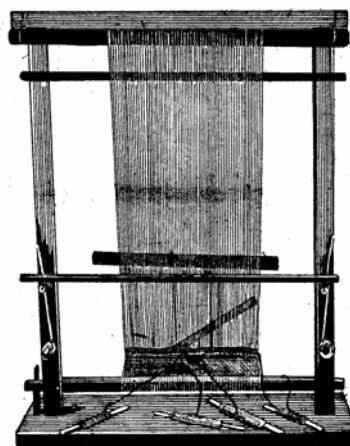


Fig.1.3.Războiul pentru goblen

Dovezile privind originea și primele faze ale țesutului pe teritoriul țării noastre se pierd în negura timpului și sunt evidențiate cu ajutorul scrierilor vechi și a săpăturilor arheologice. Astfel, în secolul V î.e.n., istoricul grec Herodot consemna în „Istoriile” sale următoarele: „Tracii cultivă în țara lor cânepa din care își fac haine care aduc foarte mult cu cele din in; cine nu este obișnuit cu ea nici nu poate deosebi dacă e vorba de in sau cânepă, iar cine nu a văzut niciodată cânepa își închipuie că hainele sunt chiar din in”. În același sens cercetătorul polonez Ștefan Szuman arată în scrierile sale că pe un vas grecesc din secolul IV î.e.n. este un desen care înfățișează un războinic trac călare având pe umeri o țesătură simplă vărgată. Se pot asocia aici și informațiile pe care le furnizează imaginile de pe Columna lui Traian de la Roma și de pe monumentul de la Adamclisi (Dobrogea), în care, după îmbrăcămintea dacilor, se poate deduce existența la aceștia a unor țesături întrebuințate pentru diferite piese de port. Astfel pe ambele monumente este reprezentată cămașa bărbătească, sau veșmântul despicat în părți, confecționată dintr-o țesătură produsă cel mai probabil din fire de in sau cânepă, ce se purta peste ȋtari. Țesăturile realizate de geto-daci erau de diferite calități. Se afirmă acest lucru deoarece cămașa bărbătească ce apare pe Columna lui Traian are încrețituri la mâneci, încât se poate trage concluzia că țesătura era suficient de subțire pentru a putea fi încrețită, iar încrețiturile să fie vizibile pentru a fi redată în sculptură. Pe lângă țesăturile de in și cânepă geto-dacii produceau și țesături de lână din care își

confeționau veșminte cu specific local. Aceste veșminte au fost adoptate ulterior și de romani.

Deși nu s-a făcut nici o descoperire de țesături din vremea dacilor, sau mai veche, se poate forma o imagine asupra materiei prime care a stat la baza obținerii țesăturilor precum și a diferitelor calități de țesături realizate de aceștia. Mărturiile arheologice și scrierile istorice atestă faptul că pe teritoriul țării meșteșugul țeserii s-a practicat din vremuri străvechi, iar transmiterea lui s-a făcut din generație în generație odată cu perfecționarea tehnicii de lucru. Cu privire la modul de lucru cunoaștem puține aspecte. Elementele arheologice ne sugerează o imagine asupra unor unelte, instrumente sau a unor părți componente ale războiului de țesut. În majoritatea așezărilor geto-dacice s-au descoperit greutatea din lut ars sau pietre de formă bitronconică, sferică, circulară, plată sau inelară, care serveau la întinderea firelor de urzeală pe războiul de țesut vertical.

Analiza veșmintelor personajelor de pe Columna lui Traian și de pe monumentul de la Adamclisi sugerează informații și asupra lățimii țesăturilor realizate de geto-daci și, implicit, despre lățimea de lucru a războiului vertical folosit. Astfel țăarii reprezentați pe cele două monumente prezintă o croială specifică pusă pe seama lățimii reduse a țesăturii. Din același motiv cămașa purtată de femei se confeționa din patru foi de țesătură.

Treptat războiul vertical a început să fie înlocuit cu războiul orizontal. Documentele atestă existența războiului orizontal în Europa începând cu secolul al X-lea. Descoperirile din așezările de la Garvăn-Dinogetia (Dobrogea) din anul 1954 au condus la concluzia că războiul orizontal era cunoscut pe aceste meleaguri încă din prima jumătate a secolului al XI-lea. În așezarea de la Garvăn s-a descoperit un bordei care, după inventarul său, a servit ca încăpere pentru țesut și pentru depozitat țesături. Se aflau acolo semințe și resturi de fuior de cânepă, fire de mătase și lână, țesături de lână, in și mătase, capete de tindechi. Aspectul și calitatea țesăturilor găsite aici i-au determinat pe cercetători să susțină folosirea în această așezare a războiului de țesut manual orizontal. În acest context cercetătorul Gh.Bichir consemnează: „Calitatea pânzei arată că nu putea fi țesută decât la un război orizontal de oameni cu multă pricepere. Totodată, existența în aceeași încăpere a tulpinilor de in și cânepă, a fuiorului, a firelor toarse și a țesăturilor exclude ipoteza importului și pledează pentru existența războiului orizontal. În sprijinul acestei ipoteze vin și cele câteva capete de tindechi, turnate în foiță de alamă, ce s-au descoperit în așezare”. Ulterior, în anul 1958, la Garvăn-Dinogetia se descoperă într-o încăpere fragmente de țesătură și resturi de fuior, care dovedesc că în această zonă meșteșugul țeserii începuse să depășească, încă din a doua jumătate a secolului XI, nivelul unei îndeletniciri casnice. Se apreciază că țesăturile descoperite, produse cu două ite, erau de calități diferite fiind destinate confeționării cămășilor, articolelor de îmbrăcăminte exterioară și sacilor.

Totodată, după calitatea firelor descoperite, se presupune că erau bine cunoscute toate etapele de pregătire a firelor pentru țesere.

La început războiul orizontal, cel puțin la țeserea firelor de in și cânepă, era instalat într-un bordei (fig.1.4), îngropat pe jumătate în pământ, astfel încât umiditatea solului să confere firelor o anumită elasticitate, care reducea frecvența ruperilor. În același scop al îmbunătățirii prelucrabilității și trecerii

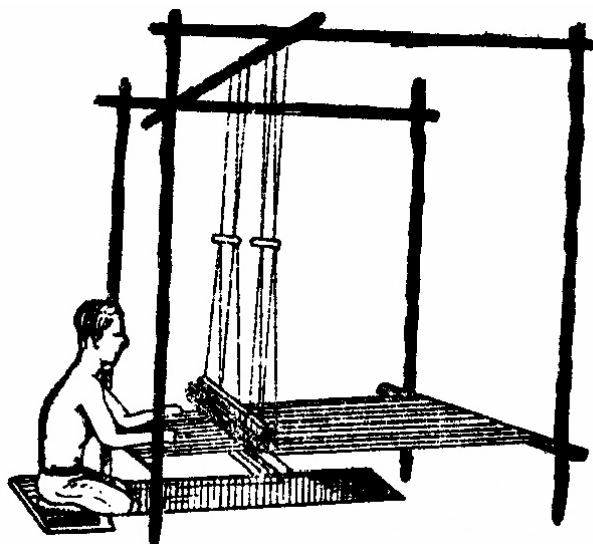


Fig.1.4.Războiul manual orizontal

mai lesnicioase prin cocleții itelor și prin spată, firele de urzeală se tratau cu un amestec de apă, făină de grâu și untură, amestec cunoscut sub numele de „mânjală”. Ulterior s-a trecut la războiul manual orizontal (fig.1.5) prevăzut cu sul de urzeală, cu ite acționate prin pedale și cu spată pentru îndesarea firului de bătătură.



Fig.1.5.Variantă a războiului manual orizontal

În secolele următoare asistăm la perfecționarea tehnicilor de lucru și diversificarea tipurilor de țesături realizate. Această perfecționare și extindere a posibilităților de lucru sunt evidențiate de structura și construcția războaielor de țesut orizontale, care sunt păstrate în muzee de etnografie din țara noastră (fig.1.6). Remarcabile la variantele evoluate ale războiului orizontal sunt rezolvările pentru scheletul construcției, prezența traverselor de spate și de față,

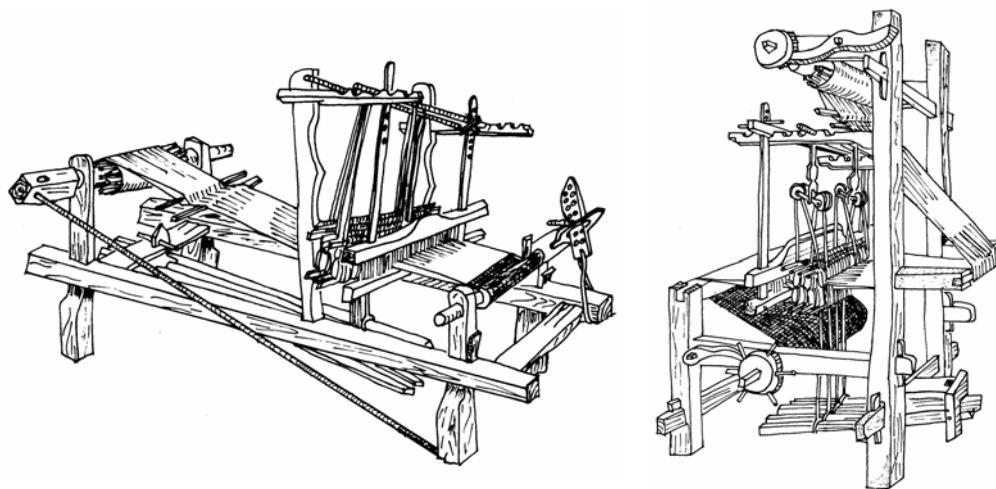


Fig.1.6. Variante evoluate ale războiului manual orizontal

într-o primă formă cu rol de suport al urzelii, respectiv de sul de țesătură, și apoi cu rol de consolidare a construcției și conducere a urzelii și țesăturii. Totodată, se remarcă sistemele manuale de tensionare și rotire ale sulurilor de urzeală și țesătură, pedalele de acționare a itelor și spata montată într-un cadru oscilant cu sprijinire la partea superioară. În acest fel s-a trecut treptat de la îndeletnicirea casnică la atelierele manufacturiere specializate care, în decursul evului mediu, au creat un stil propriu și au avut o asemenea dezvoltare încât au determinat o adevărată artă națională.

Începuturile industriei manufacturiere textile de pe teritoriul țării noastre sunt semnalate atât în Moldova cât și în Țara Românească. Astfel în anul 1764 pe Jijia, la Chiperești – Iași, Ion Iacob Schneidemantel înființează din ordinul domnitorului Grigore Ghica o manufactură de postav. În 1766 manufactura se desființează, utilajul este transferat atelierului existent la Spitalul Sf. Spiridon din Iași iar meșterii pleacă în Țara Românească. În anul 1766 clucerul Radu Slătineanu înființează la Pociovaliște, lângă București, o manufactură de postav în care lucrează țărani clăcași și meșteri străini diferențiați în pieptănători de lână, torcători, țesători, vopsitori și piuari. Deși dispunea de o anumită forță motrice, manufactura folosea războaie de țesut manuale și realiza o cantitate redusă de țesături.

Perfecționările aduse în continuare războiului manual urmăreau mecanizarea acestuia. În acest sens una din primele perfecționări este cea

aplicată sistemului de formare a rostului. Îțele sprijinite pe role sunt deplasate pe verticală cu ajutorul unor pedale acționate de țesător cu picioarele.

Pe plan mondial un pas important în dezvoltarea tehnologiei de țesere l-a reprezentat inventarea de către John Kay în anul 1733 a suveicii zburătoare, care este acționată de către țesător prin intermediul unor sfori și a tacheților 1, 2 ce produc deplasarea alternativă a suveicii 4 dintr-o parte în cealaltă (fig.1.7). Tacheții sunt readuși în poziția inițială de forța arcurilor 5, 6. Cu ajutorul acestui dispozitiv s-a realizat o creștere semnificativă a productivității muncii.

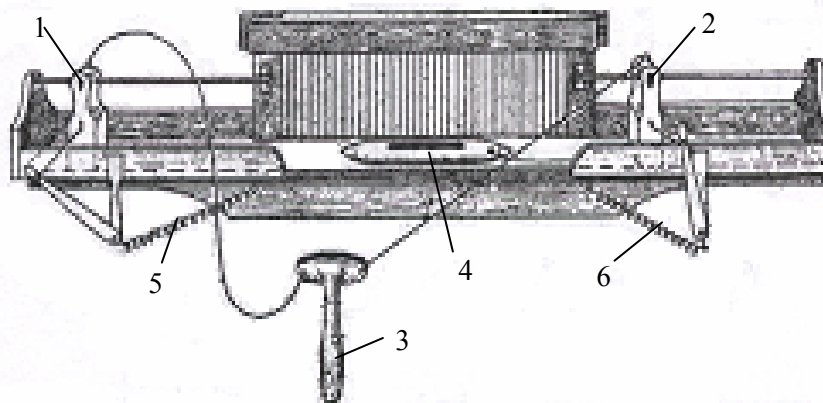


Fig.1.7.Dispozitiv manual pentru acționarea suveicii

În anul 1760 Robert Kay a inventat și introdus în exploatare schimbătorul de suveici care deschide calea diversificării țesăturilor prin folosirea firelor de bătătură de diferite tipuri.

Apoi, în anul 1784, Edmond Cartwright realizează mecanizarea războiului manual orizontal, obținându-se prima mașină de țesut la care mecanismele de formare a rostului, de inserare a firului de bătătură cu ajutorul suveicii și de îndesare aveau acțiunile sincronizate, fiind antrenate prin transmisii melcate, roți dințate și excentrice (fig.1.8). Inițial războiul mecanic a fost pus în

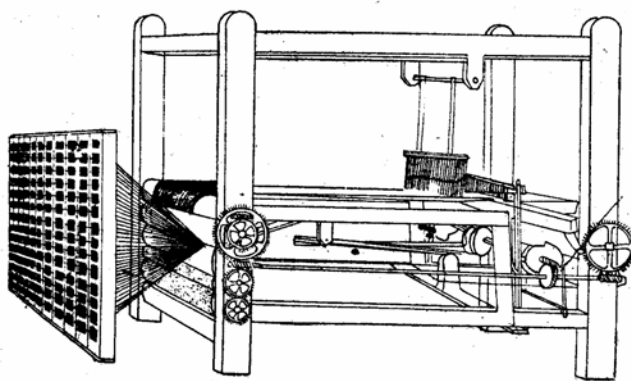


Fig.1.8.Schema primului război mecanic

funcțiune cu ajutorul forței animale, apoi, prin forța apei sau a aburului și ulterior cu ajutorul energiei electrice.

Perfecționarea mecanismului de formare a rostului a culminat cu inventarea mecanismului Jacquard, care a fost prezentat pentru prima dată în anul 1801 la expoziția industrială de la Paris (fig.1.9). Succesul și recunoașterea de care s-a bucurat mecanismul inventat de Joseph Marie Jacquard a făcut ca în anul 1825 numai în fabricile din regiunea Lyon să fie în funcțiune cca 10000 de

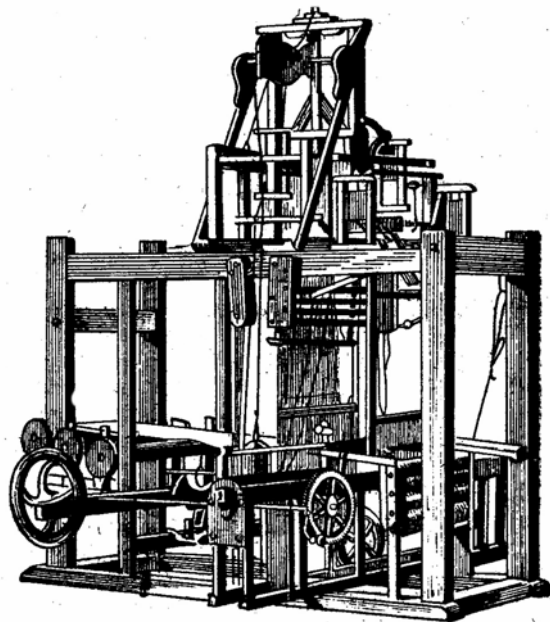


Fig.1.9. Război mecanic dotat cu mecanism Jacquard

războaie de țesut dotate cu astfel de mecanisme. Modernizarea sistemului de preluare și transmitere a comenzilor mecanismului Jacquard, ce permitea folosirea cartelei de hârtie în locul celei din carton, este atribuită francezului Verdol care a introdus-o în practică în anul 1853.

În anii ce au urmat războiul de țesut mecanic a cunoscut o serie de îmbunătățiri și perfecționări care au culminat cu inventarea și implementarea mecanismului cu magazie circulară pentru alimentarea automată cu fir de bătătură (Northrop, 1888). Se ajunge astfel la mașina de țesut automată cu suveică pe care s-au înregistrat performanțe semnificativ sporite față de războiul mecanic, atât din punct de vedere cantitativ cât și calitativ. Ulterior, în anul 1915, a fost introdus în practica industrială mecanismul cu magazie verticală, cu două și patru culori, pentru schimbarea automată a canetei.

Transformările înregistrate în sectorul textil pe plan mondial în secolul al IX-lea se regăsesc în anumite forme și pe teritoriul țării noastre. Astfel în anul 1843 ia ființă la Tunari, lângă București, prima țesătorie mecanică de postav din Țara Românească cu mașini aduse din Austria. Această țesătorie, proprietate a

vornicului Nicolae Băleanu, a fost mutată în anul 1844 la Dragomirești (jud. Dîmbovița). În anul 1853 Mihail Kogălniceanu înființează lângă Tg. Neamț prima fabrică de postav din Moldova. Înzestrată cu cel mai perfecționat utilaj din acel timp, de producție austriacă, fabrica funcționa în anul 1860 cu 120 de lucrători și avea o structură organizatorică ce includea secțiile de spălare a lânii, filatură, țesătorie, apretură și boiangerie. În anul 1865 Carol Vesper înființează la Tg. Neamț un atelier de producere a firelor, țesăturilor și sumanelor de lână cu o capacitate de prelucrare de 50 t/an. Evenimentul are o importanță deosebită pentru dezvoltarea sectorului lânii din țara noastră, deoarece a stimulat înființarea de ateliere similare la Craiova (1865), Buzău (1884), Buhuși (1885), Azuga (1886), Ploiești (1887). În anul 1904 ia ființă la Brănești (jud. Dîmbovița) prima fabrică pentru prelucrarea firelor de bumbac care-și începe activitate la sfârșitul anului 1905 cu un război de țesut mecanizat (antrenat de forța hidraulică) și cu șase războaie manuale.

Cercetările pentru sporirea productivității mașinilor de țesut clasice continuă și în prima parte a secolului XX. Aceste cercetări s-au materializat cu lansarea pe piață a sistemului Unifil (firma Lessona, 1950) și a sistemului de alimentare automată a canetelor din lădiță (compania Georg Fisher, 1958). Sistemul Unifil, atașat fiecărei mașini de țesut în parte, efectua pregătirea și alimentarea automată a canetelor în circuit închis, în funcție de necesitățile procesului, iar alimentarea din lădițe de mare capacitate (150 – 350 canete) crea premise pentru creșterea autonomiei de funcționare continuă.

Chiar și în aceste condiții în jurul anului 1950 mașina de țesut clasică, cu suveică, a ajuns la o limită superioară a performanțelor. Din această perioadă tehnologia de țesere clasică a început să fie concurată de tehnologiile de țesere neconvenționale, la care schimbarea principiilor de inserare a firului de bătătură oferea perspectiva sporirii productivității și eficienței procesului în ansamblu. Acest moment era previzibil dacă se au în vedere invențiile și realizările efective înregistrate în prima jumătate a secolului XX dintre care se menționează următoarele: realizarea în anul 1922 a mașinii de țesut cu graifăr unilateral (procedeul Gabler); brevetarea în anul 1924 de către Rossman a principiului de inserare cu proiectil, care ulterior a fost preluat de firma Sulzer; brevetarea în anul 1930 a sistemului de inserare cu graifăre bilaterale cu predarea firului de bătătură la mijlocul rostului (procedeul Dewas); inventarea mașinilor de țesut la care inserarea firului de bătătură se face cu jet de apă sau jet de aer (firma Masbo, 1946); inventarea mașinii de țesut cu rost ondulat de către Mutter în anul 1920 și apoi realizarea efectivă a acesteia în anul 1950.

1.2. Performanțele tehnologiilor de țesere actuale

Mutațiile petrecute în evoluția societății pe întreg parcursul secolului XX, și în special în ultimele decenii ale acestuia, au favorizat dezvoltarea și

implementarea noilor tehnologii de țesere menite să asigure rezolvarea corespunzătoare a solicitărilor consumatorilor în noile condiții, cu privire la:

- lărgirea sortimentului de țesături, care să includă și noile tipuri de materii prime;
- realizarea loturilor de țesături cu serii scurte, care impune flexibilitate, disponibilitate și specializare;
- realizarea țesăturilor cu destinație tehnică și specială;
- realizarea unor cantități sporite de țesături în concordanță cu evoluția demografică ascendentă.

Aceste cerințe sunt satisfăcute de tehnologiile de țesere moderne, capabile să ofere produse diversificate, de calitate și cu productivități ridicate, la costuri și consumuri de manoperă și energie reduse. De aceea perfecționarea tehnologiilor neconvenționale de țesere din ultimii 20 ani nu este un fenomen întâmplător. Motivația trebuie căutată, pe de o parte, în perspectiva menținerii țesăturilor ca principal produs textil, și, pe de altă parte, în gamă largă a posibilităților pe care le oferă tehnologiile neconvenționale.

Evoluția tehnicilor de țesere a atras după sine perfecționarea procesului de fabricație în vederea creșterii productivității și flexibilității mașinilor de țesut, a îmbunătățirii calității țesăturilor realizate pe acestea și a asigurării condițiilor optime de muncă pentru personalul de deservire.

În perioada actuală, pe plan mondial se manifestă două tendințe în ce privește construcția mașinilor de țesut neconvenționale.

O primă tendință constă în păstrarea principiului de obținere a țesăturii de pe mașina de țesut clasică cu modificări esențiale asupra modului de inserare, încât, prin folosirea în locul suveicii a purtătorilor antrenori ai firului de bătătură de tipul graifărului, proiectilului, jetului de aer, jetului de apă, crește viteza de inserare și, implicit, productivitatea mașinii de țesut. Această tendință corespunde tehnologiilor de țesere cu graifăre, proiectil, jet de apă și jet de aer.

O a doua tendință presupune schimbarea principiului de obținere a țesăturii și construcția unor mecanisme ale mașinii de țesut încât, prin inserarea simultană a mai multor fire de bătătură, se obține creșterea semnificativă a productivității. Această tendință s-a materializat în realizarea și dezvoltarea tehnologiilor de țesere multifazice .

Perfecționările aduse tehnologiilor de țesere în diferite faze ale evoluției acestora s-au reflectat corespunzător în performanțele mașinilor. Semnificativă în acest sens este evoluția manoperei de țesere (fig.1.10.a), care, pentru 100 m țesătură, înregistrează cca 100 ore-om în anul 1800 la țeserea pe războiul manual, cca 10 ore-om în anul 1900 la țeserea pe mașina automată de țesut, cca 1 oră-om în anul 1950 la țeserea pe mașini neconvenționale din primă generație și cca 15-20 minute în prezent, la țeserea pe mașinile neconvenționale actuale. Concomitent cu dezvoltarea și perfecționarea tehnologiilor de țesere s-au produs modificări semnificative în ce privește masa M a elementului de inserare și

consumul C de energie (fig.1.10.b). Comparativ cu mașina de țesut clasică, pe mașina de țesut cu proiectil masa elementului de inserare se reduce de 8 - 10 ori și consumul de energie scade cu 30 %, iar pe mașinile de țesut cu jet de aer/apă masa elementului de inserare se reduce de 80 -100 ori iar consumul de energie crește cu 10 - 30 %.

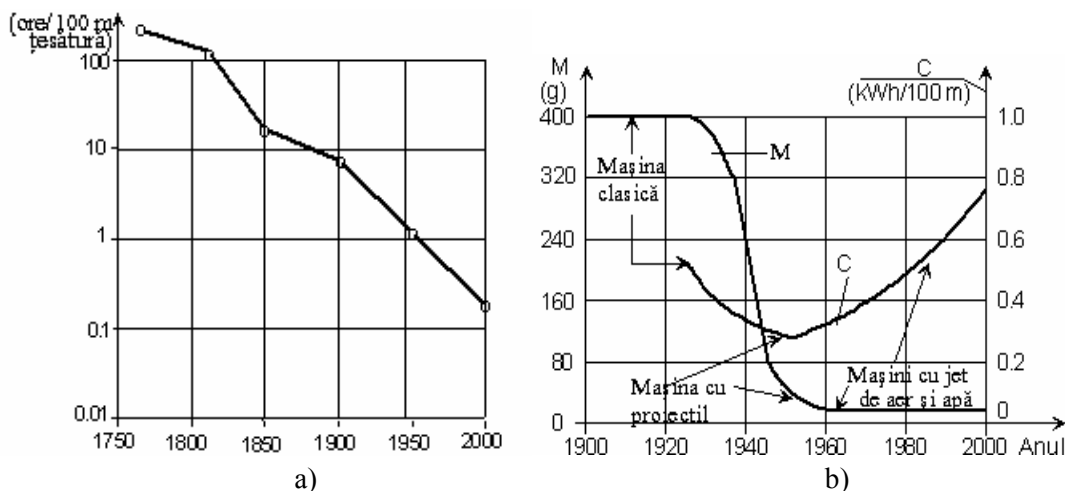


Fig.1.10.Evoluția manoperei de țesere, masei purtătorului și consumului de energie

Toate mașinile de țesut neconvenționale actuale asigură flexibilitatea producției, calitate superioară a țesăturilor, fiabilitate în exploatare și condiții ergonomice de deservire. Acestea sunt posibile prin implementarea pe mașinile de țesut a sistemelor electronice care ușurează deservirea, supravegherea și menținerea parametrilor tehnologici în limite prestabilite, concomitent cu gestionarea întregii funcționări a mașinii și urmărirea operativă a indicatorilor de producție. Flexibilitatea mașinii de țesut reprezintă capacitatea de utilizare a acesteia, cu modificări minime, la prelucrarea a variate categorii de fire și, implicit, posibilitatea obținerii unei game largi de țesături, cu destinații diverse (îmbrăcăminte, decorative, stoffe de mobilă, bluze, cămăși, tehnice). Totodată, flexibilitatea este apreciată și prin lățimea de lucru utilă, posibilitatea de realizare simultană a uneia sau mai multor țesături, numărul maxim al culorilor în bătătură, tipul mecanismului de formare a rostului, modalitatea de obținere a marginilor, existența posibilităților de control al principalilor parametri tehnologici și de urmărire a eficienței în utilizare.

Performanțele actuale ale principalelor tipuri de mașini de țesut și aria de aplicabilitate a acestora, din punctul de vedere a categoriilor de țesături posibil de realizat, se prezintă în fig.1.11. Se constată efectele contradictorii ale indicatorilor de productivitate P și de diversificare D, precum și necesitatea de perfecționare continuă a mașinilor de țesut neconvenționale pentru a putea prelua în măsură cât mai mare sortimentul de țesături prelucrat pe mașinile de țesut clasice.

Totodată, perfecționările aduse tehnologiilor de țesere au contribuit la creșterea semnificativă a capacității de producție a mașinilor de țesut. Apreciind capacitatea de producție prin viteza de inserare a firului de bătătură, exprimată în metri/minut, în fig.1.11 sunt prezentate comparativ performanțele mașinilor de țesut cu suveică, cu proiectil, cu graifăre, cu jet de aer, cu jet de apă și multifazice. Sunt evidente performanțele tehnologiilor de țesere

Tipul mașinii	Performanța (m băt/min)	Țesături posibil de realizat	Disponibilitate
cu suveică	400	toate tipurile	↑ P D ↓
cu graifăre	1000 - 1600	gamă largă de țesături simple și complexe	
cu proiectil	1100 - 1400	gamă largă de țesături simple și complexe	
cu jet de aer	2000 - 2600	țesături ușoare și medii	
cu jet de apă	1400 - 2200	țesături ușoare și medii din fire sintetice	
multifazată	2000 - 6000	țesături simple	

P - productivitate; D - diversificare.

Fig.1.11. Performanțele mașinilor de țesut

neconvenționale, care sunt mai mari comparativ cu tehnologia clasică cu suveică, de 3,5-4 ori la tehnologiile de țesere cu proiectil și graifăr, de 6-8 ori la tehnologiile de țesere cu jet de apă și jet de aer și de 15 ori la tehnologia de țesere multifazică.

În fig.1.12. se prezintă aria de aplicabilitate a mașinilor de țesut clasice și neconvenționale privită din punctul de vedere al lățimii articolelor prelucrate și al gradului de complexitate al acestora. Se constată posibilitatea de producere pe mașina de țesut clasică (cu suveică S) a tuturor tipurilor de țesături (simple și complexe) cu lățimi ce ajung în mod obișnuit până la 2,2 m. La toate tehnologiile de țesere neconvenționale lățimea posibilă a articolelor prelucrate este superioară celei posibilă la mașina clasică și înregistrează valori de până la 3,2 m la mașina de țesut cu graifăr G, 3,6 m la mașina de țesut cu jet de aer J_{aer} și respectiv 5,4 m la mașina de țesut cu proiectil P. Totodată, sunt evidente limitările tehnologiilor neconvenționale comparativ cu tehnologia clasică din punctul de vedere al tipurilor de țesături posibil de realizat. Trebuie menționat faptul că pe mașinile de țesut cu proiectil P, graifăr G și jet de aer J_{aer} s-au adus

perfecționări ce permit realizarea simultană a două sau mai multe țesături identice sau diferite, încât este posibilă și obținerea lățimilor mai mici în funcție de cerințele beneficiarilor.

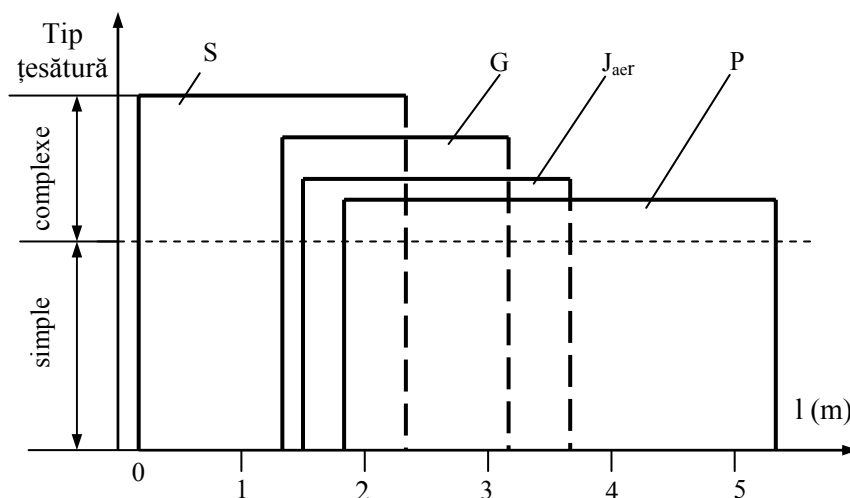


Fig.1.12.Disponibilități tehnologice ale mașinilor de țesut

Toate mașinile de țesut actuale sunt monitorizate și controlate de microprocesoare. Acestea controlează funcțiile principale ale mașinii și monitorizează principalii indicatori. Urmărirea randamentului mașinii de țesut și a opririlor cauzate de urzeală și bătătură este realizată de mai mulți ani. Ultimele tipuri de mașini oferă informații detaliate cu privire la defectarea unor mecanisme precum și analiza opririlor pe cauze, informațiile fiind afișate pe monitoare.

În prezent mașina de țesut este echipată cu o unitate de monitorizare, unde, informațiile primite de la senzorii de control, sunt verificate, analizate și comparate cu mărimile de referință, cu posibilitatea de a transmite mesaje sau comenzi și de la microprocesor la mașină.

Informațiile privitoare la funcționarea mașinii de țesut pot fi accesate la nevoie de toți factorii interesați. În acest fel se pot urmări operativ date specifice fabricației pe mașinile de țesut (cantități realizate pe articole, randamente, numărul staționărilor și cauzele acestora, lungimi de urzeală existente pe suluri), cu posibilitatea de intervenție pentru înlăturarea unor deficiențe care ar putea periclita calitatea țesăturilor și amânarea termenelor de realizare a comenzilor.

Introducerea sistemelor de proiectare, fabricație și producție asistată de calculator (CAD, CAM, CIM) oferă avantaje considerabile privind reducerea costurilor de fabricație, scurtarea timpului de lansare în producție și îmbunătățirea calității țesăturilor. Implementarea acestor sisteme pe mașina de țesut a necesitat reproiectarea constructivă a acesteia încât, prin parametrii urmăriți, să se exercite un control permanent al funcționării tuturor mecanismelor.

Folosirea ratierelor și a mecanismelor Jacquard electronice a creat posibilitatea introducerii datelor privitoare la legătură și la raportul de culoare în bătătură de la tastatura calculatorului din dotarea mașinii sau cu ajutorul unei diskete pregătită anterior. Este posibilă astfel realizarea țesăturilor de serie mică și chiar unicate în condiția păstrării prețului de fabricație la nivele acceptabile.

Creșterea productivității, reducerea timpilor de staționare și ușurarea muncii țesătorului s-au realizat prin folosirea roboților pentru schimbarea formatelor cu fir de bătătură și pentru lichidarea ruperilor. Pornind de la constatarea că în multe țesătorii există o pierdere importantă de producție datorită staționărilor pentru schimbarea articolelor, constructorii de mașini de țesut au realizat un sistem de schimbare rapidă Q.S.C.(Quick Style Change). Ideea care a stat la baza punerii la punct a acestui echipament este aceea de a pregăti un articol nou sau un nou sul de urzeală cu lamele, ițe și spată și de a-l păstra pe un modul sau pe o casetă interschimbabilă, care pot fi transferate cu minimum de manoperă și într-un timp redus în locul celor extrase de pe mașină. În felul acesta o schimbare de articol, care în general durează 4 ore, poate fi realizată de o singură persoană în 20 - 30 de minute. Utilizarea unui astfel de sistem este de natură să mărească flexibilitatea mașinii de țesut, deoarece programul de fabricație a comenzilor mici poate fi adaptat în funcție de dorințele beneficiarilor.

Utilizarea cu eficiența scontată a acestor tehnici de țesere impune măsuri deosebite de pregătire a personalului din secția de țesătorie, deoarece acțiunile acestuia se limitează la supraveghere, reglare, control periodic și, eventual, intervenții în cazurile în care controlul automat nu mai face față.

Inconvenientele tehnologiei de țesere clasică vizează plafonarea vitezei de inserare la 12-15 m/s, solicitări intense și uzură rapidă la organele și mecanismele de acționare ale suveicii, capacitate redusă de înmagazinare a firului de bătătură pe formatul atașat suveicii, nivel de zgomot de peste 100 dB care determină apariția bolilor profesionale de hipoacuzie.

Introducerea tehnologiilor neconvenționale s-a bazat pe rezolvarea aspectelor semnalate ca inconveniente la tehnologia clasică și crearea condițiilor pentru creșterea productivității muncii și a mașinii, concomitent cu reducerea nivelului de zgomot sub limita de suportabilitate.

Ca urmare, prin perfecționări constructive și funcționale ale tuturor mecanismelor, a fost posibilă creșterea vitezei de inserare la 25-40 m/s la tehnologiile de țesere cu graifăr și proiectil, la 40-60 m/s la tehnologia de țesere cu jet de apă și la 60-80 m/s la tehnologia de țesere cu jet de aer.

Alimentarea firului de bătătură direct de pe bobine contribuie, pe de o parte, la reducerea costurilor de pregătire a acestora pentru țesere (se elimină din fluxul tehnologic operația de canetare), iar, pe de altă parte, se asigură independența îndelungată în funcționare și condiții de obținere a calității superioare a țesăturilor.

La toate mașinile de țesut neconvenționale se produc țesături cu una sau cu ambele margini false, fapt ce impune folosirea unor dispozitive speciale și creșterea consumurilor specifice de fire.

La realizarea calității țesăturilor concură un complex de factori, care țin de nivelul tehnic al mașinii de țesut, starea tehnică a acesteia, calitatea firelor prelucrate și a proceselor de pregătire a acestora pentru țesere, nivelul de calificare a forței de muncă, condițiile de microclimat și condițiile ergonomice. Calitatea ridicată a țesăturilor este o cerință a pieții. Producerea țesăturilor de calitate inferioară reprezintă o reală pierdere pentru țesător, deoarece, uneori, prețul de vânzare a acestora nu acoperă decât parțial costurile de producție.

A țese fără defecte este un obiectiv realist pentru perioada actuală, realizabil în cazul în care toți factorii implicați participă cu acțiuni precise și bine determinate, fără aprecieri subiective. Investiția mare pe care o reprezintă mașina de țesut modernă pretinde și exploatarea intensivă a acesteia, ceea ce înseamnă în egală măsură grija de a elimina orice opriri posibile, ca și obținerea unor țesături fără defecte. În ceea ce îi privește, constructorii au realizat mașini cu viteze de lucru ridicate, însă cantitatea și calitatea țesăturilor nu se pot asigura decât printr-o acțiune concertată, bine definită prin elemente de proiectare și parametri tehnologici corespunzători la mașina de țesut, care să favorizeze realizarea imperativelor precizate mai sus.

Creșterea gradului de siguranță în exploatare este o cerință obligatorie determinată de complexitatea sistemelor și echipamentelor utilizate la dotarea actualelor mașini de țesut. Atingerea acestui obiectiv este prefigurată prin concepția constructivă a noilor mașini, care vizează:

- dotarea cu senzori de control pentru menținerea permanentă a stării funcționale a mașinii și asigurarea calității țesăturilor;
- folosirea unor module interschimbabile, încât la efectuarea intervențiilor să nu se afecteze funcțional ansamblul mașinii;
- prelevarea și centralizarea datelor prin utilizarea unor senzori standardizați, conectați la sisteme centrale de conducere.

În perioada actuală posibilitățile de exploatare și siguranța în funcționare au devenit criterii în achiziționarea noilor utilaje textile. Întreținerea și deservirea mașinilor de țesut trebuie să fie ușor de făcut, cu un efort cât mai redus și cu un număr minim de scule.

Pentru atingerea performanțelor arătate, paralel cu efortul constructorilor de perfecționare a tehnicilor de țesere s-a dezvoltat o adevărată industrie complementară pentru realizarea unor accesorii specifice, cum sunt: spete, cocleți, rame de ite, sisteme de formare a marginilor, predebitori, purtători de fir (graifare, proiectile, duze), lamele. Aceste accesorii trebuie să răspundă condițiilor de prelucrare a firelor pe mașinile de țesut actuale, caracterizându-se prin grad avansat de finisare, masă redusă, forme adecvate noilor principii de țesere, fiabilitate mărită, tratamente termice și termochimice speciale.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinilor de țesut neconvenționale, cu graifăre, proiectil, jet de aer și jet de apă, produse de firmele Sulzer (Elveția), Dornier (Germania), Somet (Italia), Panter (Italia), Picanol (Belgia), Matex (Rusia), Tsudakoma și Toyota (Japonia) sunt prezentate în anexele 1, 2, 3, 4.

1.3.Fazele formării țesăturii și mecanismele mașinii de țesut

La toate tehnologiile de țesere, clasică și neconvenționale, procesul de formare a țesăturii este ciclic și necesită parcurgerea următoarelor faze:

- formarea rostului;
- introducerea (inserarea) firului de bătătură;
- îndesarea și integrarea firului de bătătură;
- tragerea și înfășurarea țesăturii;
- alimentarea urzelii.

În cadrul primei faze are loc deplasarea pe verticală, în sus și în jos, a firelor de urzeală pentru separarea lor și crearea spațiului, numit rost, prin care este introdus în a doua fază firul de bătătură de către organul de inserare (suveică, graifăr, proiectil, jet de aer, jet de apă). Urmează faza de îndesare în timpul căreia firul de bătătură inserat este integrat în structură și se constituie elementele de țesătură. Continuitatea procesului de țesere se obține prin tragerea și înfășurarea ritmică a cantităților de țesătură formate și prin alimentarea urzelii în strictă concordanță cu lungimile consumate la realizarea elementelor de țesătură.

Un ciclu de țesere reprezintă secvența de funcționare a mașinii de țesut în cadrul căreia se derulează, succesiv sau suprapus, fazele de formare a țesăturii și se finalizează cu obținerea unui șir de elemente de țesătură, constituite din firul de bătătură integrat și segmentele de fire de urzeală pe care le încrucișează.

Fazele de formare a țesăturii și perioadele de realizare a acestora, în cadrul fiecărui ciclu de țesere, sunt corelate în scopul satisfacerii cerințelor de ordin cinematic și tehnologic, respectiv pentru a fi asigurate duratele necesare îndeplinirii în siguranță a acțiunilor mecanismelor și obținerea parametrilor tehnologici corespunzători structurilor ce se produc.

Mașina de țesut este înzestrată cu mecanisme principale, mecanisme auxiliare și mecanisme de supraveghere și control.

În categoria mecanismelor principale se includ alături de mecanismul de acționare și mecanismele care asigură realizarea celor cinci faze de obținere a țesăturii, respectiv:

- mecanismul de formare a rostului;
- mecanismul de lansare (inserare);
- mecanismul vătălei;
- mecanismul de tragere și înfășurare a țesăturii (regulatorul de țesătură);

- mecanismul de alimentare a urzelii (regulatorul de urzeală) sau frâna de urzeală.

Mecanismele auxiliare favorizează îmbunătățirea performanțelor mașinii de țesut. Astfel, pentru creșterea indicilor de utilizare intensivă și a zonei de deservire a țesătorului mașinile de țesut au fost înzestrate cu mecanism de alimentare automată a formatului de bătătură și cu sistem specializat de lichidare automată a ruperilor de fire, iar pentru diversificarea țesăturilor este prevăzut mecanismul schimbător de culori, care oferă posibilitatea inserării unor fire de bătătură diferențiate din punct de vedere al structurii, culorii, finetii, nivelului și sensului torsiunii.

Mecanismele de siguranță și control asigură supravegherea continuă a funcționării mașinii de țesut și comandă oprirea acestora în toate cazurile când se produc perturbări și abateri de la funcționarea normală. Aceste mecanisme au un rol deosebit în asigurarea calității țesăturilor și reducerea timpilor neproductivi prin evitarea staționărilor îndelungate datorate ruperilor masive ale firelor de urzeală sau deteriorării unor piese/mechanisme ale mașinii de țesut. Mecanismele și sistemele de siguranță și control de pe mașinile de țesut actuale au fost diversificate și perfecționate pentru a asigura controlul eficient și oprirea în timp util a acestora, în condițiile funcționării în siguranță la un regim de viteze sporit (400-1000 rot/min).

Schema bloc a mașinii de țesut, cu principalele componente și conexiunile ce se stabilesc între acestea, se prezintă în fig.1.13. Alimentarea urzelii 2 de pe sulul 1 se obține cu ajutorul regulatorului sau frânei de urzeală, formarea rostului este asigurată de mecanismul de formare a rostului 5,

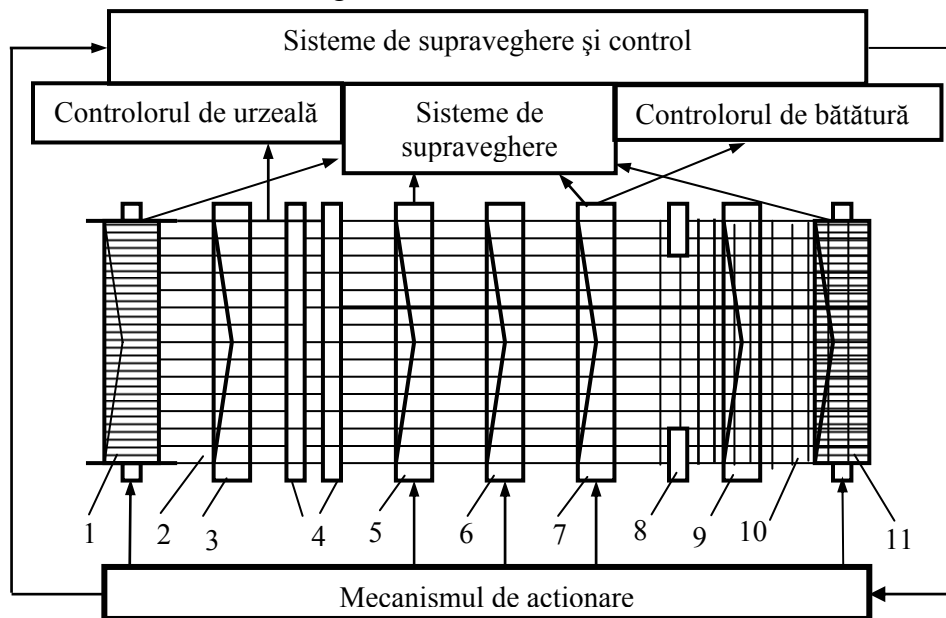


Fig.1.13.Schema bloc a mașinii de țesut

inserarea firului de bătătură este efectuată de mecanismul de lansare 7, îndesarea firului de bătătură o produce mecanismul vătalei 6, iar țesătura 10 este trasă și înfășurată pe sulul 11 cu ajutorul regulatorului de țesătură. Sistemele de supraveghere și control monitorizează continuu parametrii tehnologici specifici mecanismelor principale precum și starea (continuitatea, tensiunea) firelor de urzeală și bătătură. Totodată, pe această schemă sunt evidențiate elementele auxiliare de pe mașina de țesut (traversa de spate 3, fusceii 4, tindechii 8 și traversa de față 9) ce asigură deplasarea controlată a urzelii 2 și a țesăturii 10.

1.4.Schema tehnologică a mașinii de țesut

Indiferent de tipul tehnologiei de țesere la care se încadrează, mașina de țesut are în principiu aceeași schemă tehnologică, care evidențiază traseul firelor de urzeală și a țesăturii, mișcările necesare firelor de urzeală și bătătură în procesul de țesere, precum și modul de realizare a fazelor de obținere a țesăturii (fig.1.14). Firele de urzeală 2, desfășurate de pe sulul 1, trec peste traversa de spate 3, prin fantele lamelelor de control 4, prin ochii cocleților 5 și 6 instalați pe itele I și II, prin căsuțele spetei 8 și ajung în zona de formare a țesăturii. Mișcarea pe verticală, în sus și în jos a itelor I, II, și implicit a coclețelor instalați pe ele, determină separarea firelor de urzeală în două plane care delimitează spațiul 10 numit rost de țesere. Organul de inserare 9 propulsat de mecanismul de lansare realizează inserarea firului de bătătură, care, apoi este îndesat în gura țesăturii 11 prin acțiunea dinților spetei 8 montată pe vătala 7. Poziția cea mai

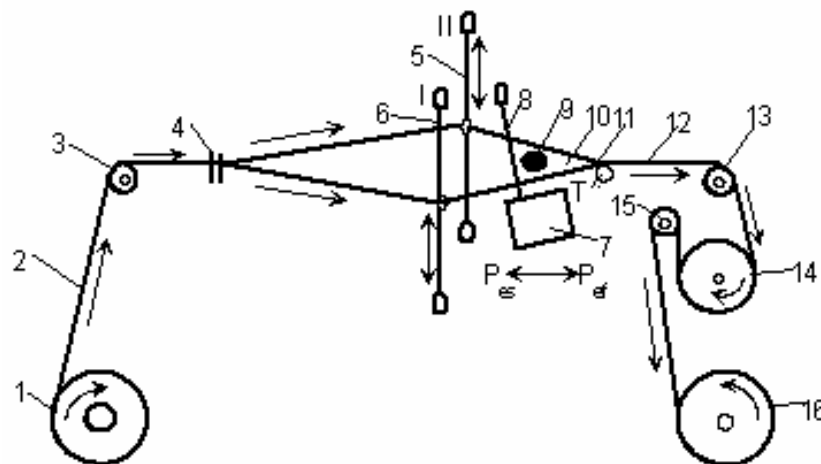


Fig.1.14.Schema tehnologică a mașinii de țesut

avansată a spetei 8 când se efectuează îndesarea firului de bătătură, este numită poziția extremă din față P_{ef} . Similar, poziția cea mai depărtată a spetei față de gura țesăturii este numită poziția extremă din spate P_{es} . Mișcarea spetei 8 și implicit a vătalei 7 între cele două poziții extreme este asigurată prin sisteme

mecanice diverse (manivelă bielă, came). Țesătura 12 este trasă peste traversa de piept (de față) 13 de către cilindrul trăgător 14, trecută peste bara de conducere 15 și înfășurată pe sulul de țesătură 16.

Deplasarea longitudinală a ansamblului urzeală-țesătură, asigurată de organele de conducere de pe traseu (traversa de spate 3, tindechii T și traversa de față 13), se obține prin acțiunile sincronizate ale reguletoarelor de urzeală și țesătură, astfel încât să rezulte nivelul de tensionare necesar și condiții corespunzătoare desfășurării fazelor de țesere.

Principalele solicitări ale firelor de urzeală pe mașina de țesut sunt tensionările ciclice și frecările cu organele de conducere de pe traseu. Tensionările ciclice, cauzate de caracterul ciclic al funcționării mașinii de țesut, determină în timp obosirea firelor de urzeală, iar frecările conduc la amplificarea nivelului de tensionare și distrucția acestora. Solicitățile cele mai intense ale firelor de urzeală în timpul țeserii se produc în zona dintre ițe și gura țesăturii, fapt ce determină ruperea frecventă a firelor pe această zonă, prin cumularea efectelor solicitărilor de tensionare și frecare. Ca urmare a frecărilor cu organele de conducere de pe traseul de alimentare a urzelii și de tragere – înfășurare a țesăturii tensiunea statică se amplifică de 1.5-2 ori.

La montarea urzelii pe mașina de țesut se impune, cu ajutorul sistemelor de alimentare a urzelii și de tragere-înfășurare a țesăturii, o tensiune inițială statică T_s în concordanță cu particularitățile firelor și articolelor prelucrate. Nivelul tensiunii statice influențează hotărâtor condițiile de țesere și de formare a elementelor de țesătură. Valoarea tensiunii statice T_s necesară la montarea urzelii pe mașina de țesut se estimează cu relația:

$$T_s = k \cdot P_r \cdot N_{fu} \quad (\text{cN}) \quad (1.1)$$

în care: $k = 0.05 - 0.1$ reprezintă coeficientul de tensionare a firelor;

P_r – forța de rupere a unui fir de urzeală, (cN);

N_{fu} – numărul firelor de urzeală.

În cadrul fiecărui ciclu de țesere tensiunea firelor de urzeală prezintă o variație specifică în strânsă legătură cu derularea fazelor de formare a țesăturii (fig.1.15). În timpul funcționării mașinii de țesut se dezvoltă componenta dinamică a tensiunii, cu variație continuă, datorată acțiunii diferitelor mecanisme asupra firelor de urzeală în scopul realizării fazelor de țesere. Astfel, în timp ce rostul se deschide tensiunea urzelii crește de la valoarea tensiunii statice T_s la valoarea de rost deschis T_{rd} (zona a-b). Această valoare se menține aproximativ constantă pe toată durata inserării firului de bătătură, când firele de urzeală sunt staționare la poziția de rost maxim deschis (zona b-c). Închiderea rostului determină reducerea tensiunii pe zona c-d, și, apoi, datorită acțiunii spetei asupra firului de bătătură inserat și interacțiunii firelor celor două sisteme, tensiunea crește accentuat (zona d-e) și atinge un maxim absolut în momentul

când spata este la poziția extremă din față și finalizează îndesarea firului de bătătură (punctul e). Urmează reducerea accentuată a tensiunii urzelii, odată cu retragerea spetei (zona e-a), și reluarea ciclului de solicitare.

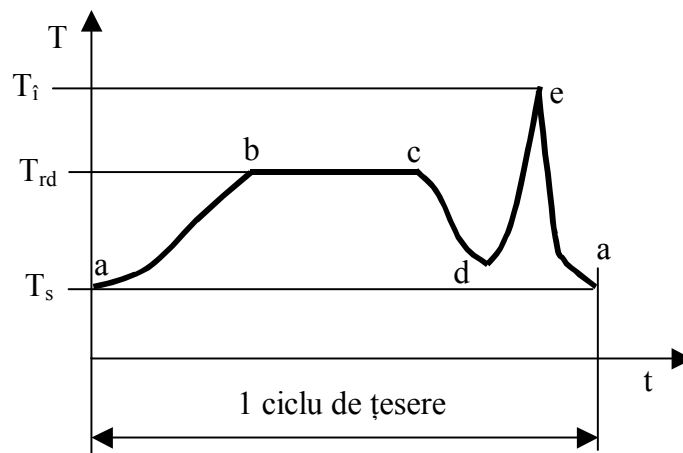


Fig.1.15.Variația tensiunii urzelii la un ciclu de țesere

Tensiunea totală a firelor de urzeală T_t pe mașina de țesut prezintă variație continuă în cadrul fiecărui ciclu de țesere și se calculează cu relația:

$$T_t = T_s + T_d \quad (\text{cN}) \quad (1.2)$$

în care:

T_s este tensiunea statică, (cN);

T_d - tensiunea dinamică, (cN).

În funcție de tipul mașinii de țesut, de caracteristicile firelor și articolelor prelucrate și de reglajele tehnologice aplicate, tensiunile dinamică T_d și totală T_t pot înregistra valori de 15-20%, respectiv 25-30%, din forța de rupere a firelor de urzeală.

În timpul țeserii solicitările firului de bătătură sunt cauzate de tensionările de scurtă durată, ca urmare a accelerării sau frânării organului de inserare, de frecările firului cu organele de conducere de pe traseul de alimentare, la care se asociază acțiunile provocate de organele speciale de frânare ale firului de bătătură, ce asigură nivelul de tensionare necesar realizării diferitelor faze ale procesului de țesere.

1.5.Modalități de transmitere a mișcării pe mașina de țesut

Realizarea fazelor de obținere a țesăturii precum și operațiile de supraveghere și control a diferiților parametri tehnologici impune transmiterea mișcărilor către mecanismele și organele de lucru ale mașinii de țesut sub

rapoarte și în momente bine determinate, astfel ca acțiunile acestora să fie sincronizate corespunzător și să asigure desfășurarea procesului de țesere în bune condiții.

Modalitățile de transmitere a mișcării pe mașina de țesut s-au adaptat funcțional și tehnologic în strânsă concordanță cu evoluția tehnicii, urmărindu-se îmbunătățirea calității țesăturilor produse. Pe toate mașinile de țesut clasice și pe o parte din mașinile de țesut neconvenționale se aplică sistemul acționării centralizate a tuturor mecanismelor, de la un electromotor unic. Pe mașinile de țesut neconvenționale electronice se utilizează sistemul acționării separate a mecanismelor pentru deplasarea pe orizontală a ansamblului urzeală-țesătură și centralizată pentru celelalte mecanisme sub controlul unei unități de comandă și coordonare.

Specific primei modalități de acționare este transmiterea mișcării de la electromotorul EM la arborele principal A_p al mașinii de țesut și de la acesta, în mod direct sau indirect sunt antrenate toate mecanismele (fig.1.16). Ca atare toate mecanismele își sincronizează acțiunile în raport cu rotația arborelui principal. Acest mod de acționare determină producerea dungilor în țesătură la pornirea mașinii de țesut, deoarece după o staționare mai mult sau mai puțin

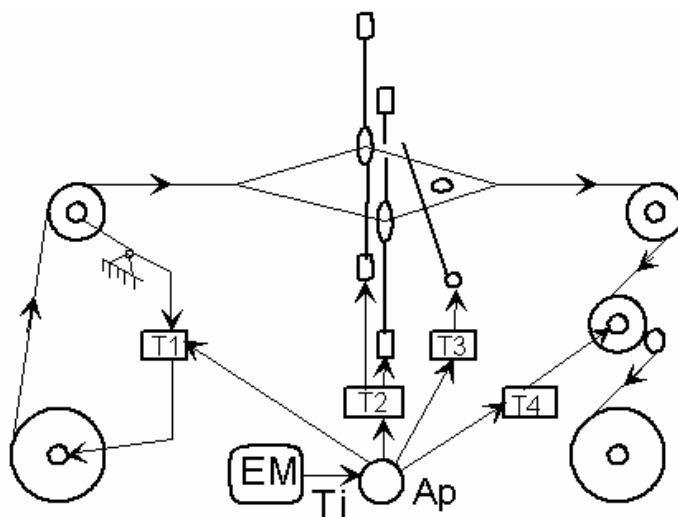


Fig.1.16. Transmiterea mișcării pe mașina de țesut acționată cu motor unic

înelungată prin relaxarea firelor se creează o diferență de tensionare a acestora. Condițiile de alimentare ale urzelii (lungime, tensiune) și de tragere-înfășurare ale țesăturii pentru perioada de funcționare continuă a mașinii de țesut sunt determinate de precizia de lucru a mecanismelor respective și satisfac exigențelor de prelucrare a tuturor articolelor.

Modul de transmitere a mișcării pe mașina de țesut clasică se prezintă în fig.1.17. Prin roțile dințate cilindrice Z_1 , Z_2 și cuplajul de fricțiune 2, mișcarea este difuzată de la electromotorul 1 la arborele principal 3. De la acesta, direct

sau indirect, sunt acționate toate mecanismele mașinii. Astfel, de la arborele principal 3 prin manivelele R și biețele L este antrenată în mișcare de oscilație vâta 4 cu spata 5. Pe extremitățile arborelui principal sunt instalate șaibele de frânare 6, 7 și volanții 12, 13, pentru acționarea manuală a mașinii. De la vâta 4 sunt acționate regulatoarele de urzeală, țesătură și mecanismul de alimentare automată a bătăturii.

Prin roțile dințate Z_3 , Z_4 mișcarea este transmisă sub raport de 1:2 la arborele secundar 15, pe care sunt instalate camele 16, 17 ale mecanismului de lansare, camele 18 de formare a rostului, cama 19 pentru foarfecile de tindechi, cama 20 pentru controlorul firelor de urzeală și cama 21 pentru controlorul firului de bătătură.

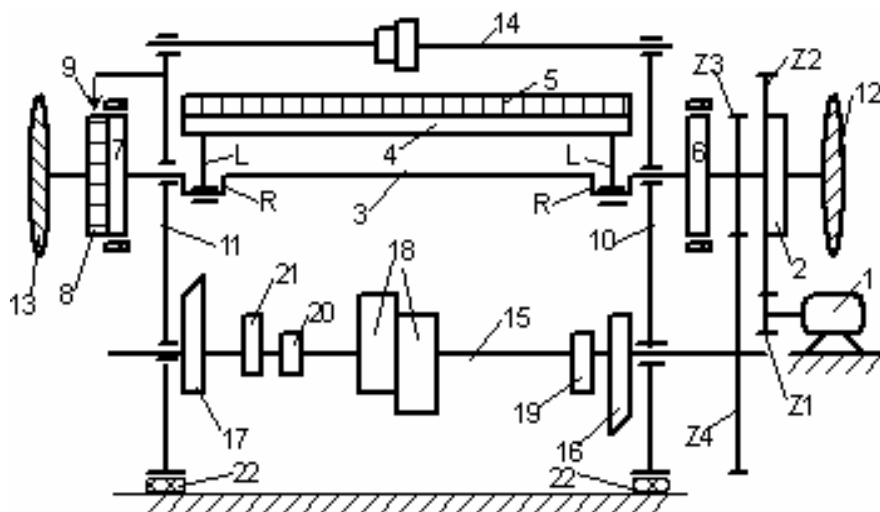


Fig. 1.17. Schema cinematică a mașinii de țesut clasică

Uneori partea superioară a mașinii de țesut clasică este prevăzută cu suprastructură constituită dintr-un ax cu role 14 sau bare de susținere a mecanismului de formare a rostului.

Batiul mașinii de țesut clasică este constituit din pereții laterali 10, 11, cu nervuri de consolidare și orificii pentru montarea lagărelor arborilor/axelor precum și cu deschideri de ușurare. Consolidarea scheletului mașinii de țesut se obține cu ajutorul unor bare longitudinale și transversale.

La partea superioară anterioară contribuie la consolidare și traversa de față a cărei poziție este adaptată încât să permită deservirea corespunzătoare de către țesător. Pentru a împiedica transmiterea vibrațiilor către pardoseala și pereții clădirii, sub pereții mașinii de țesut sunt introduse materialele din pâslă sau cauciuc 22, care atenuează și limitează aria de propagare a vibrațiilor.

Pe mașinile de țesut neconvenționale din prima generație se utilizează sistemul de transmitere centralizată a mișcării de la un electromotor unic, similar cu cel folosit la mașinile de țesut clasice.

Modul de transmitere a mișcării pe mașina de țesut cu graifăre se prezintă în fig.1.18. De la electromotorul EM mișcarea este difuzată arborelui 4 prin transmisie de curea trapezoidală cu roțile D_1 , D_2 și prin cuplajul de acționare 2. De la arborele 4 mișcarea este transmisă celorlalte mecanisme ale

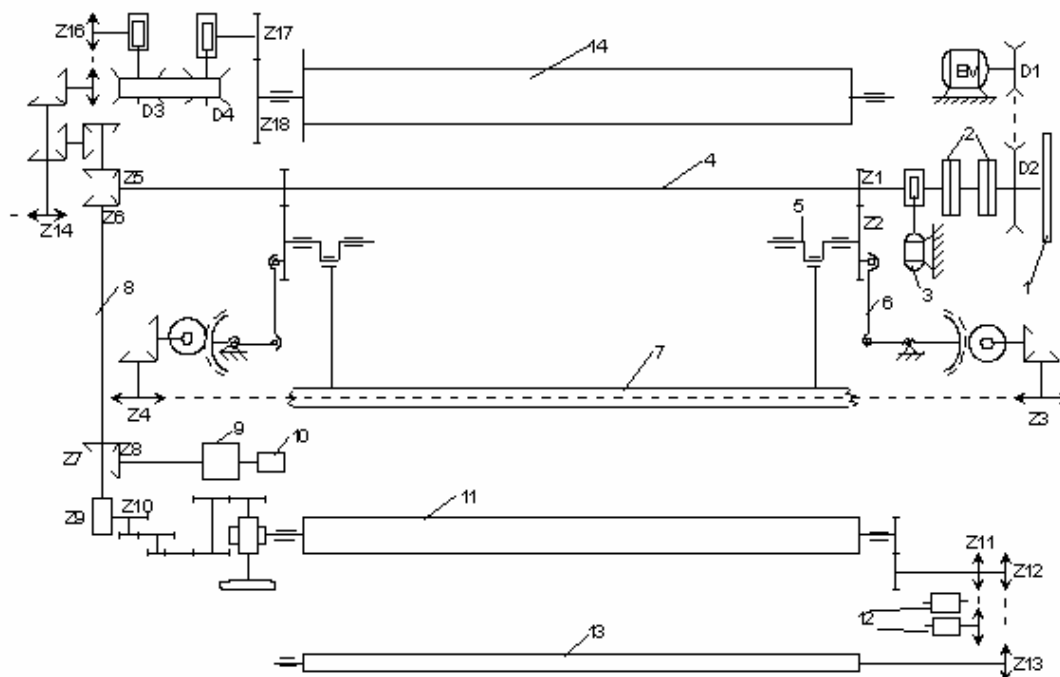


Fig.1.18. Transmiterea mișcării pe mașina de țesut cu graifăre

mașinii. Prin perechile de roți dințate Z_1 , Z_2 mișcarea este difuzată arborelui cotit 5, de la care este antrenată în mișcare de oscilație vătala 7, iar prin mecanisme manivelă bielă 6, roți dințate conice și roțile cilindrice Z_3 , Z_4 , sunt antrenate benzile împreună cu graifărele ce inserează firul de bătătură. Prin roata dințată conică Z_5 mișcarea este transmisă regulatorului de urzeală, ce antrenează sulul 14 prin roțile dințate cilindrice Z_{17} , Z_{18} , iar prin roata de lanț Z_{14} este acționat mecanismul de formare a rostului.

De la arborele transversal 8 sunt transmise, prin roțile conice Z_7 , Z_8 , mișcările necesare la schimbătorul de culori 9 și foarfecele 10, iar prin transmisia melcată Z_9 , Z_{10} la regulatorul de țesătură, ce efectuează tragerea acestuia cu cilindrul trăgător 11 și o înfășoară pe sulul de marfă 13.

În partea din față a mașinii sunt instalate perechile de role 12, ce servesc la tragerea marginilor suplimentare, detașate de țesătură și colectate în cutii

speciale. Acționarea manuală a mașinii de țesut cu graifăre se obține cu ajutorul roții de mână 1, iar antrenarea la mersul lent prin cuplarea electromotorului 3.

Modul de transmitere a mișcării pe mașina de țesut cu proiectil se prezintă în fig.1.19. De la electromotorul EM, prin roțile de curea trapezoidală D_1 , D_2 , mișcarea este difuzată arborelui principal 3, pe care sunt montate, în casetele 4, camele C pentru acționarea vătalei cu spata 8. Prin roțile dințate cilindrice Z_1 , Z_2 , Z_3 , mișcarea este transmisă sub raport de 1:1 arborelui 9 ce antrenează, prin came, mecanismele situate în caseta de lansare 10 și caseta de recepție 11.

Poziția casetei de lansare 10 este fixă iar poziția casetei de recepție 11 se poate modifica în concordanță cu lățimea în spată necesară articolului prelucrat. În caseta de lansare sunt situate mecanismele ce asigură continuitatea alimentării cu fire de bătătură și propulsarea proiectilului pentru depunerea firului prin rost, iar la caseta de recepție sunt instalate mecanismele care asigură frânarea proiectilului, eliberarea capătului firului de bătătură și depunerea proiectilului pe lanțul transportor în vederea returnării la caseta de lansare.

De la arborele principal 3, prin roțile dințate conice Z_4 , Z_5 , este transmisă mișcarea sub raport de 1:1 la arborele transversal 13 pe care se află cama de lansare C_2 . Prin roți dințate cilindrice și roți de lanț este antrenat lanțul cu eclise 15, ce transportă proiectilele în cursa pasivă de la caseta de recepție 11 la caseta de lansare 10.

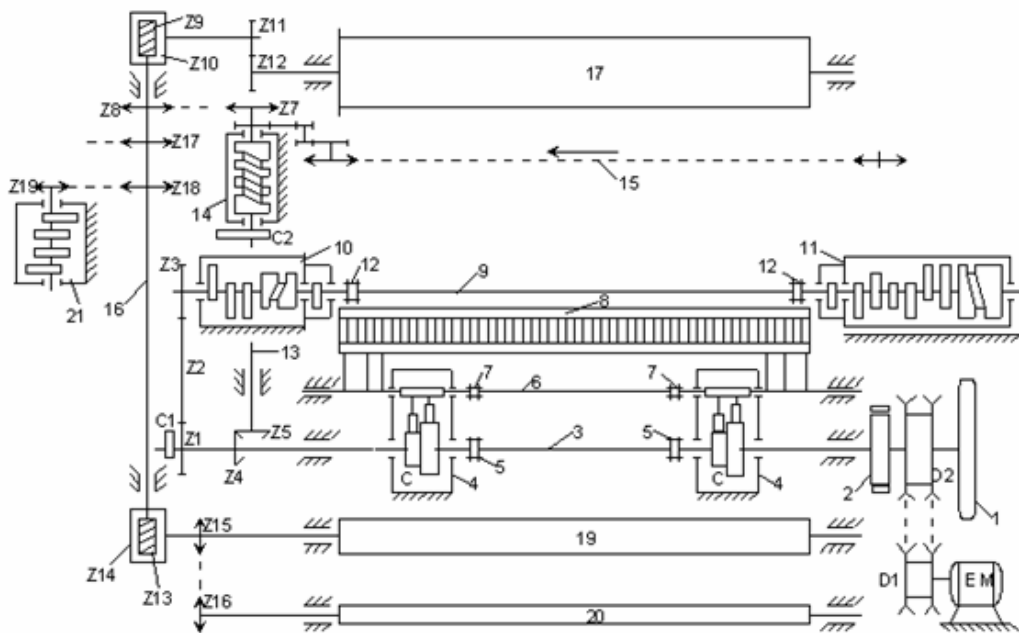


Fig.1.19. Transmiterea mișcării pe mașina de țesut cu proiectil

Camele din caseta 14 servesc la acționarea mecanismelor ce preiau proiectilul de la lanțul transportor, îi deschid clema și îl plasează pe linia de

lansare. Prin transmisia cu roțile de lanț Z_7 , Z_8 este acționat arborele transversal 16, de la care mișcarea este difuzată prin transmisii melcate reglatoarele de urzeală și țesătură, prin Z_{17} mecanismului schimbător de culori, iar prin Z_{18} , Z_{19} la mecanismul de formare a rostului.

Pe arborele principal 3 este situată roata de mână 1, șaiba de frânare 2 și cama C_1 a controlorului de urzeală.

Modul de difuzare a mișcării pe mașina de țesut cu jet de aer se prezintă în fig.1.20. De la electromotorul EM mișcarea este transmisă prin curea

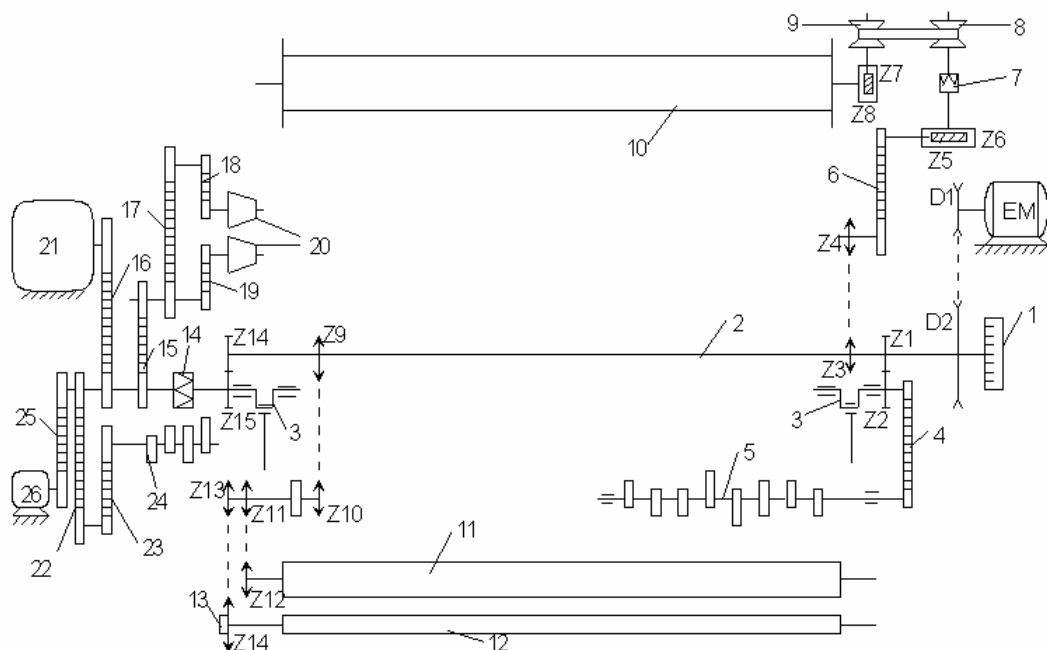


Fig.1.20. Transmiterea mișcării pe mașina de țesut cu jet de aer

trapezoidală și roțile D_1 , D_2 la arborele 2, care poartă pe extremitatea din dreapta discul gradat 1. De la arborele 2, prin perechile de roți dințate cilindrice Z_1 , Z_2 și Z_{14} , Z_{15} , se transmite mișcarea de rotație arborelui cotit 3 care produce acționarea vătalei prin intermediul unui mecanism manivelă-bielă. Prin transmisiile cu lanț și roțile de lanț Z_3 , Z_4 și Z_9 , Z_{10} este difuzată mișcarea către regulatorul de urzeală ce acționează sulul 10 și către regulatorul de țesătură ce efectuează tragerea cu ajutorul cilindrului 11 și înfășurarea pe sulul 12. Prin transmisii de curele dințate sunt antrenate mecanismul de formare a rostului 21 și axele 5, respectiv 24, pe care sunt montate camele de acționare ale mecanismelor auxiliare plasate pe părțile laterale ale mașinii de țesut. Motorul electric 26 produce mișcarea automată a Țelilor pentru căutarea capătului liber al firului de bățură rupt în rost. În acest scop este prevăzut cuplajul cu gheare 14, ce facilitează decuplarea mecanismelor acționate de motorul 26 de la arborele 2. Similar cuplajul cu gheare 7 permite decuplarea regulatorului de urzeală de

sursa de acționare în vederea efectuării unor manevre tehnologice la nivelul sulului 10.

Implementarea tehnologiilor de țesere neconvenționale a impus adaptarea difuzării mișcării la mecanismele mașinii astfel încât acestea să funcționeze cu precizie corespunzătoare și în deplină siguranță la frecvențe de lucru ridicate. Perfecționările constructive și funcționale pe mașinile de țesut neconvenționale au vizat modul de acționare a mecanismelor, gruparea și plasarea acestora pe mașină, precizia și fiabilitatea în funcționare, precum și gradul de mecanizare și automatizare a unor operații tehnologice.

Transmiterea pozitivă, "forțată", a mișcărilor la toate mecanismele asigură sincronizările necesare în timpul funcționării la turații mari. Se utilizează în acest scop toate tipurile de transmisii cunoscute: cu roți dințate cilindrice și conice, prin curele trapezoidale și danturate, melcate și cu lanț, prin cuplaje de fricțiune, prin came plane și spațiale, închise și deschise, manivelă bielă, pârghii, clichet și roată de clichet etc.

S-a realizat carcasarea organelor și mecanismelor de lucru pentru a evita pătrunderea scamei și a prafului din atmosferă și pentru asigurarea ungerii permanente a acestora, prin menținerea în băi de ulei. Totodată, se utilizează sisteme de ungere centralizată pentru toate lagărele și piesele cu uzură rapidă. Acest fapt contribuie la mărirea duratei de viață a pieselor, menținerea preciziei de lucru în timp și reducerea costurilor pentru întreținere-reparare, simultan cu sporirea indicilor de exploatare intensivă a mașinilor.

Gruparea organelor și mecanismelor în casete plasate în pereții laterali ai mașinii ușurează ungerea/lubrifierea, precum și eventualele intervenții pentru remedierea defecțiunilor mecanice. Carcasarea elementelor de antrenare a mecanismelor în blocuri separate, plasate în pereții mașinii, determină o construcție compactă, care reduce numărul punctelor de lubrifiere, numărul de arbori și angrenajele auxiliare. Carcasarea conduce la un design deosebit al mașinilor, la o bună izolare fonică și la protecția personalului de deservire.

Creșterea preciziei de execuție a reperelor și mecanismelor are implicații pozitive atât pentru fiabilitatea acestora în exploatare, cât și pentru stabilitatea parametrilor tehnologici reglați la mașina de țesut.

Pentru uniformizarea turației mașinilor în structura sistemelor de acționare se introduc volanți, care asigură menținerea variației vitezei unghiulare a mașinii în limite prestabilite. Volantul are un moment de inerție constant și se realizează sub forma unui disc plin sau a unei coroane de masă mare legată prin spițe de butuc. Volantul are rolul de a acumula energie cinetică când lucrul mecanic al forțelor motoare este mai mare decât lucrul mecanic al forțelor rezistente și de a ceda această energie mașinii în perioadele când lucrul mecanic motor este mai mic decât cel rezistent. Volantul, ca masă suplimentară, favorizează restrângerea domeniului de variație a vitezei unghiulare, dar nu poate anula în totalitate această variație datorită funcționării ciclice a

mecanismelor și consumului diferențiat de energie al acestora în diferite momente ale ciclului de țesere. Volantul poate fi instalat direct pe arborele principal al mașinii de țesut sau pe un arbore intermediar, între electromotor și arborele principal. Montarea volanului pe un arbore intermediar, cu turație superioară celei a arborelui principal, permite reducerea momentului de inerție al volanului, și implicit realizarea unei mașini mai ușoare și cu un gabarit redus, la care oprirea se face cu eforturi mai mici.

Îmbunătățirea condițiilor de alimentare a urzelii s-a obținut prin difuzarea separată a mișcării. Conform acestui principiu sulul de urzeală este acționat de la un motor electric propriu, iar celelalte mecanisme ale mașini sunt

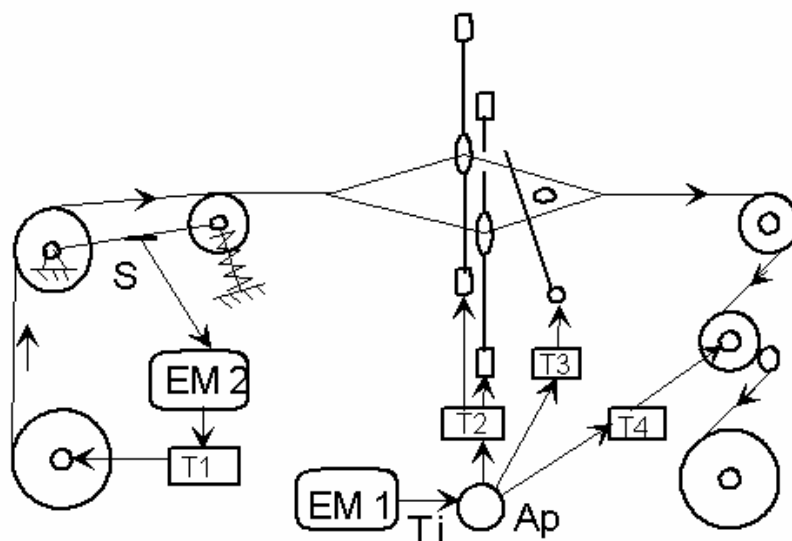
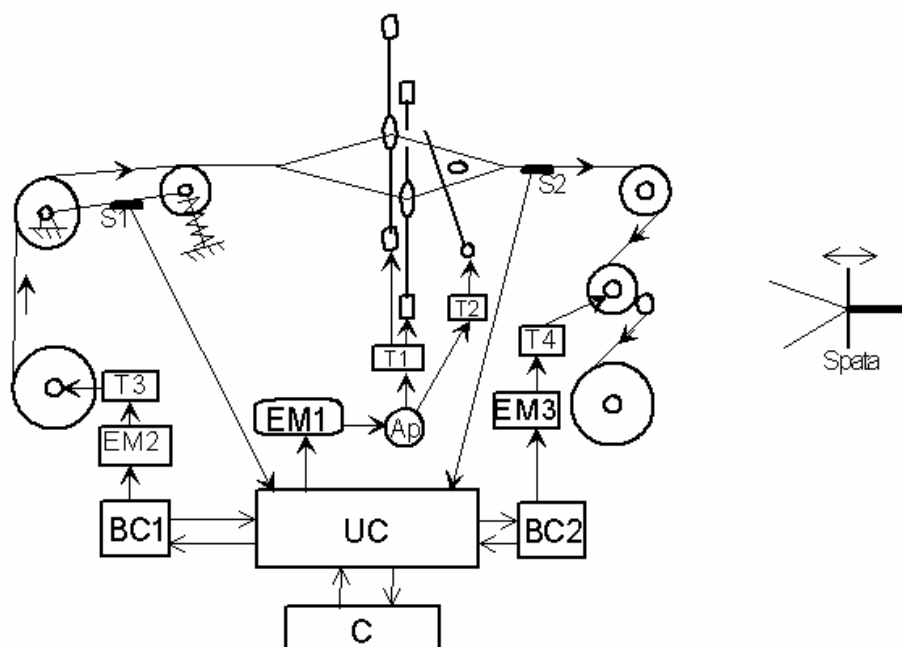


Fig.1.21. Variantă combinată de transmitere a mișcării

acționate de la alt electromotor, prin intermediul arborelui principal care constituie elementul de sincronizare (fig.1.21). Acest mod de lucru corespunde foarte bine pentru regimul de funcționare staționar al mașinii de țesut când sulul de urzeală este acționat de electromotorul EM2, ca urmare a informațiilor transmise de senzorul S montat pe traversa de spate. La pornirea mașinii toate mecanismele acționate de arborele principal A_p sunt antrenate datorită sincronizării forțate, iar regulatorul de urzeală va intra în funcțiune ulterior după ce primește semnalul de la senzorul S ce urmărește poziția traversei de spate și implicit tensiunea urzelii. Ca urmare și în acest caz se înregistrează diferențe ale tensiunii urzelii la punerea în funcțiune față de perioada de funcționare staționară (continuă), care favorizează apariția, la pornire, a dungilor transversale în țesătură (desituri și rărituri).

Pe mașinile de țesut neconvenționale electronice se utilizează sistemul difuzării descentralizate a mișcărilor prin sincronizarea acțiunilor tuturor mecanismelor de la o unitate de comandă la care sunt centralizate informațiile

Avantajele acestei coordonări se manifestă în mod deosebit în faza de pornire a mașinii de țesut, când, pe baza informațiilor date de senzori, unitatea centrală UC evaluează tensiunile urzelii și țesăturii și furnizează un factor de transmisie corectat, care asigură de la primul ciclu de țesere condițiile corespunzătoare de formare a elementelor de țesătură. În acest fel manevrele pentru ajustarea nivelului tensiunii urzelii și poziționarea gurii țesăturii de către



țesător sunt eliminate și preluate de sistemele electronice din dotare, cu influențe pozitive asupra calității țesăturilor.

50

timpul rotației arborelui principal de la 180^0 la 360^0 vătala oscilează de la poziția extremă din spate spre poziția extremă din față (traseul 3_2).

La 360^0 vătala, respectiv spata, are poziția cea mai avansată și finalizează îndesarea firului de bățătură. Rostul se deschide de la 0^0 la B și este staționar în timpul rotației arborelui principal de la B la E (zona 1), ce include perioada inserării, de la C la D (zona 2). La finalizarea fiecărui ciclu de țesere, de la F la 0^0 , se alimentează urzeala (zona 4) și, imediat după îndesare, de la 0^0 la A, are loc tragerea și înfășurarea țesăturii (zona 5).

Tabelul 1.1. Diagrama ciclică de formă liniară

Nr. crt.	Mecanismul	Unghiul de rotire al arborelui principal				
		0^0	90^0	180^0	270^0	360^0
1	formarea rostului	●	B	E		●
2	inserarea bățăturii		C	D		
3	vătalei	●		●		●
4	tragere țesătură	●	A			
5	alimentare urzeală				F	●

Fiecare tip de mașină de țesut își are propria diagramă ciclică care trebuie însușită și aplicată conform indicațiilor din cartea tehnică elaborată de constructorul acesteia. Diagrama completă a mașinii de țesut (de formă circulară sau de formă liniară) presupune luarea în considerare a acțiunilor tuturor mecanismelor mașinii (principale, auxiliare, de supraveghere și control) și interpretarea pe ansamblu a acestora în scopul obținerii sincronizărilor necesare.

Diferențierile între diagramele ciclice ale mașinilor de țesut realizate de constructori diferiți se înregistrează la duratele fazelor principale de obținere a elementelor de țesătură și poziționarea pe diagrame a momentelor de început și sfârșit ale acțiunilor mecanismelor specifice.

Acționarea mașinilor de țesut

2.1.Aspecte generale

În cazul activităților industriale, care se bazează pe utilizarea energiei electrice ca principală formă de energie, antrenarea mașinilor se face prin intermediul unor mașini de forță de tipul electromotoarelor care alcătuiesc un ansamblu unitar cu mașina de lucru. Transmiterea energiei de la electromotor la mecanismele mașinii se realizează cu ajutorul unui lanț cinematic compus din elemente solide (sistem mecanic) sau prin intermediul unui mediu fluid (sistem hidraulic sau pneumatic). Sistemele de acționare mecanică se caracterizează printr-o funcționare rigidă, generatoare de zgomot, șocuri și vibrații, dar constituie soluția constructivă cea mai economică, simplă și robustă care permite obținerea unor mișcări riguros coordonate. La antrenarea mașinilor de țesut se întâlnesc două modalități de transmitere a energiei de la motorul electric la mașină: transmiterea directă și prin transmisie mecanică intermediară ce include cuplaj de fricțiune.

La sistemul de acționare direct se impune pornirea și oprirea motorului electric la fiecare pornire și oprire a mașinii de țesut. Acest mod de antrenare este specific mașinilor de țesut vechi fiind abandonat datorită incapacității de a asigura intrarea în turație de regim într-o perioadă scurtă de timp. Sistemul de acționare direct a satisfăcut condițiilor de lucru ale mașinilor de țesut pentru un regim de turație scăzut cu o supradimensionare a motorului electric. Trebuie menționat că astfel de sisteme au fost preluate și pe mașini de țesut moderne la care energia de inserare a firului de bătătură nu este dependentă de turație.

Cel mai utilizat este sistemul de acționare care include cuplaj de fricțiune prevăzut cu un volant capabil să înmagazineze energie cinetică la mersul în gol al electromotorului, pe care o cedează mașinii la pornire, contribuind în acest fel la atingerea turației de regim a arborelui principal într-o perioadă redusă de timp. Acest mod de antrenare presupune funcționarea continuă a motorului electric cu decuplarea, respectiv cuplarea mașinii de țesut, în funcție de necesitățile tehnologice.

În fig.2.1 sunt prezentate, comparativ, duratele fazelor de pornire ale mașinilor de țesut în cazul realizării aceleași turații de regim n_r : traseul 1 corespunde pornirii mașinii de țesut prin sistem ce include cuplaj de fricțiune iar traseul 2 corespunde pornirii directe. Duratele fazelor de pornire t_1 și t_2 , cu $t_1 < t_2$, evidențiază caracteristicile cinematice ale sistemelor de acționare și implicit precizia de funcționare a acestora.

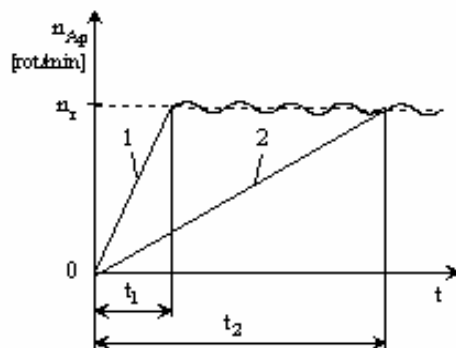


Fig.2.1.Durata fazei de pornire

Una din cerințele de bază ale acționării mașinii de țesut o reprezintă perioada scurtă de timp necesară la pornire (maximum 1/2 de rotație a arborelui principal), în caz contrar se produc defecțiuni grave în desfășurarea procesului de țesere care afectează productivitatea mașinii și calitatea țesăturilor.

Pentru o pornire promptă și eficientă a mașinii de țesut este necesar ca electromotorul să asigure un moment de pornire mare, care să fie de 2 - 2,5 ori mai mare ca momentul nominal. Din acest punct de vedere cele mai indicate sunt motoarele electrice trifazate asincrone, cu rotorul în scurtcircuit, care au turații nominale de 3000, 1500 și 1000 rot/min și putere de 1 - 2 kW.

În funcționarea oricărei mașini de țesut se disting trei perioade:

- perioada de pornire sau demarare, în cadrul căreia turația arborelui principal trece de la valoarea zero la valoarea de regim;
- perioada de regim în cadrul căreia are loc desfășurarea propriu-zisă a procesului de țesere, respectiv turația arborelui principal este relativ uniformă;
- perioada de oprire când turația arborelui principal scade de la valoarea de regim la zero.

În regim de funcționare în sarcină a mașinii de țesut are loc variația vitezei unghiulare a arborelui principal, datorită acțiunii ciclice a mecanismelor de lucru, ceea ce duce la diferențierea mărimii forțelor de inerție și a solicitărilor în cadrul unui ciclu de țesere. Asupra neregularității rotației arborelui principal cea mai mare influență o introduce mișcarea de oscilație a vătalei. Neregularitatea rotației arborelui principal se poate atenua prin creșterea momentului de inerție a maselor cu mișcare de rotație, dar aceasta necesită eforturi suplimentare în faza de oprire. Alegerea mecanismului de acționare trebuie astfel făcută încât neregularitatea rotației arborelui principal să influențeze cât mai puțin asupra turației motorului electric, deoarece conduce la scăderea randamentului acestuia și la un consum sporit de energie.

Mecanismele de acționare ale mașinilor de țesut se compun din: cuplaj, maneta cu sistemul de pârghii de închidere /deschidere a cuplajului sau butonul de pornire/oprire, frâna arborelui principal și, în unele cazuri, inversorul.

Cuplajele utilizate la acționarea mașinilor de țesut sunt intermitente, putându-se închide sau deschide la nevoie printr-o comandă exterioară de la manetă sau de la butonul de pornire/oprire. Cuplajul realizează transmiterea energiei de la electromotor către mașina de țesut, constituind totodată elementul de protecție al motorului împotriva suprasolicităților de la pornire. Transmiterea mișcării de la electromotor la cuplaj se face prin curele sau prin angrenaje de roți dințate. Acționarea prin curele trapezoidale constituie sistemul cel mai bun deoarece asigură transmiterea mișcării fără șocuri, fără zgomot și fără alunecări ale curelelor pe roți. De regulă se utilizează grupuri de 2 - 4 curele trapezoidale de aceeași lungime. Transmisia prin angrenaje de roți dințate are avantajul plasării electromotorului foarte aproape de mașină, în schimb prezintă dezavantajul unei porniri rigide și produce un zgomot caracteristic. Prin intermediul cuplajului are loc o modificare a turației și momentului primite de la electromotor, corespunzător valorilor necesare la nivelul arborelui principal al mașinii.

Pentru o pornire promptă a mașinii de țesut, cuplajele includ în construcția lor un volant de masă sporită capabil să înmagazineze o mare cantitate de energie la pornirea electromotorului, energie pe care o transferă mașinii în momentul închiderii cuplajului. Se creează în acest fel condiții pentru atingerea turației de regim încă de la primul ciclu de țesere. Volantul se montează liber pe arborele principal fiind solidarizat cu o roată dințată sau roată de curea prin intermediul căroră primește mișcarea de la electromotor. Pe mașinile de țesut moderne, volantul se montează pe un arbore intermediar ce are turația apropiată de cea a motorului de antrenare, încât energia pe care o acumulează va fi mai mare, fapt ce va determina reducerea duratei fazei de pornire. Totodată, acționarea prin intermediul cuplajelor are avantajul unei porniri elastice din punctul de vedere al eforturilor, fără șocuri puternice, fără uzură, dereglări, dislocări sau ruperi de piese. Prezența cuplajului permite oprirea mașinii de țesut fără a fi necesară oprirea electromotorului. Prin reglarea corectă a cuplajului se evită alunecările dintre suprafețele de fricțiune, deci se elimină pierderile de turație și respectiv de producție ale mașinii.

Cuplajele intermitente utilizate la acționarea mașinilor de țesut se diferențiază după mai multe criterii. Astfel, după forma suprafețelor de fricțiune se întâlnesc:

- cuplaje cu suprafețe plane:
 - cu număr redus de suprafețe de fricțiune;
 - cu suprafețe de fricțiune multiple.
- cuplaje cu suprafețe conice.

Principalul avantaj al cuplajului cu suprafețe conice constă în aceea că pentru același gabarit, aceeași forță de ambreiere și același coeficient de frecare momentul ce poate fi transmis este de aproape trei ori mai mare decât la un cuplaj cu suprafețe plane de fricțiune. În schimb, timpul de închidere/deschidere

al cuplajului cu suprafețe plane este sensibil mai mic decât la cuplajul cu suprafețe conice, fapt ce-i conferă caracteristici de superioritate și îl face apt pentru dotarea mașinilor de țesut de turație ridicată, chiar și pentru acelea care depășesc categoria mașinilor de țesut ușoare (caz în care se utilizează suprafețe de fricțiune multiple).

După modul cum se realizează transmiterea momentului de torsiune și a mișcării de rotație, cuplajele intermitente folosite la acționarea mașinilor de țesut, se clasifică în:

- cuplaje mecanice, la care transmiterea momentului de torsiune și a mișcării de rotație se obține pe cale mecanică, prin intermediul forțelor de frecare de la nivelul suprafețelor de contact ;

- cuplaje electromagnetice, la care transmiterea momentului de torsiune și a mișcării de rotație se realizează cu ajutorul forțelor electromagnetice.

În dotarea mașinilor de țesut, în majoritatea cazurilor, se folosesc cuplaje mecanice, acționate prin pârghii sau electric. În ultimul timp capătă o extindere tot mai mare cuplajele electromagnetice care prezintă o serie de avantaje cum ar fi: cuplare și decuplare rapidă, posibilitate de reglare ușoară și precisă a momentului de torsiune, comandă ușoară prin butoane. Prin adecvări corespunzătoare ale instalației electrice se poate realiza acționarea mașinii de țesut pentru o singură rotație sau inversarea sensului de mișcare al arborelui principal pentru rezolvarea unor necesități tehnologice.

Exploatarea mașinii de țesut presupune porniri și opriri repetate. De obicei electromotorul lucrează continuu iar pornirea și oprirea mașinii de țesut se realizează prin închiderea, și, respectiv, deschiderea cuplajului.

Comanda de închidere a cuplajelor de acționare se poate obține cu ajutorul manetelor de pornire sau prin butoane de acționare electrică, iar oprirea mașinii rezultă la acțiunea muncitorului asupra manetei, respectiv butonului, sau la comanda mecanismelor de siguranță și control. Pe mașinile de țesut moderne cauzele opririlor sunt semnalizate cu seturi de becuri diferit colorate, fapt ce determină reducerea timpilor de căutare și remediere a defectelor cu influențe pozitive asupra productivității muncii.

După deschiderea cuplajului mașina de țesut trebuie oprită pentru a se evita rotirea în baza inerției. Această operație este realizată cu ajutorul unor dispozitive de frânare care se compun dintr-o roată de frână, fixată pe arborele principal al mașinii, și un organ de frânare, sub forma unui sabot sau bandă. Organul de frânare aparține unui lanț cinematic care, în momentul deschiderii cuplajului, poate veni în contact cu roata de frână generând un moment de frecare ce se opune rotirii libere a roții și implicit a arborelui principal.

Deseori condițiile tehnologice (schimbarea canetei goale cu alta plină, destrămarea unui defect, căutarea rostului) impun rotirea în sens invers a arborelui principal în vederea aducerii vâtelei la poziția extremă spate. Această operație este efectuată de țesător prin intermediul inversorului care intră în

construcția mecanismelor de acționare de la unele mașini de țesut. La mașinile ușoare rotirea arborelui principal în sens invers este posibil de realizat manual cu ajutorul roții de mână, dar la mașinile grele rotirea în sens invers necesită întotdeauna un efort considerabil din partea țesătorului. De aceea, în mod special la aceste mașini de țesut, s-au adaptat inversoare care ușurează munca țesătorului și permit rezolvarea acestor aspecte tehnologice într-un timp cât mai scurt.

Punerea în funcțiune a mașinii de țesut cu ajutorul cuplajului de fricțiune se realizează în două faze (fig. 2.2):

- pornirea electromotorului PE și antrenarea prin transmisia intermediară a părții mobile a cuplajului de fricțiune care acumulează energie cinetică; partea mobilă și volantul instalat pe aceasta se rotesc cu turația n_1 ;
- închiderea cuplajului și transmiterea prin forțe mecanice sau electromagnetice a energiei de la electromotor, respectiv de la partea mobilă a cuplajului, către mașina de țesut (pornirea mașinii PM). Energia cinetică acumulată de partea mobilă în prima fază va determina reducerea timpului de intrare a mașinii în turația de regim și realizarea în bune condiții a tuturor

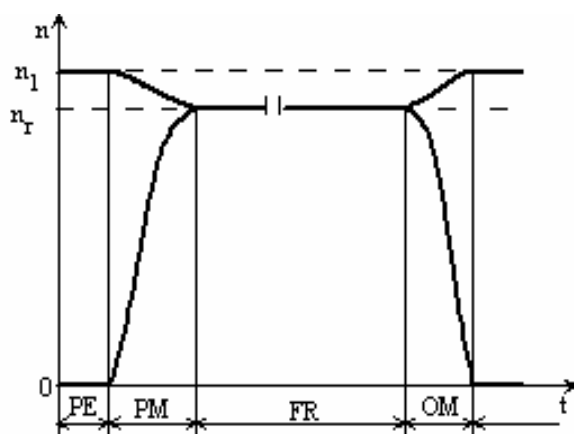


Fig.2.2.Fazele de lucru ale mașinii de țesut

funcțiilor acesteia încă de la primul ciclu de țesere. Se constată că în această fază rezistența opusă de mașină determină scăderea turației părții mobile și stabilizarea acesteia la valoarea de regim n_r , care se păstrează pe toată durata funcționării mașinii de țesut în regim normal (FR).

La oprirea mașinii OM, fie prin comandă dată de muncitor fie prin comandă transmisă de mecanismele de siguranță și control, concomitent cu deschiderea cuplajului se declanșează acțiunea frânei care determină scăderea turației de la valoarea de regim n_r la 0. Totodată, turația părții mobile revine la valoarea n_1 , asigurând condițiile unei porniri prompte și eficiente la nevoie.

2.2.Acționarea directă

Mecanismele de acționare directă sunt întâlnite pe mașini de țesut mecanice și pe unele mașini de țesut neconvenționale la care energia necesară inserării firului de bățură nu este dependentă de turația arborelui principal.

2.2.1.Mecanismul de acționare la războiul mecanic

Mecanismul de acționare directă, folosit la războiul mecanic, se prezintă în fig.2.3. La acționarea manetei 4, prin tija 5 și pârghia 6, se produce închiderea contactorului 7 și pornirea motorului electric 1. De la electromotor, prin transmisia de roți dințate Z_1 , Z_2 se transmite mișcarea la arborele principal A_p , după ce, în prealabil, se eliberează roata 2 de acțiunea sabotului de frânare 3. Caracteristic acestui sistem de acționare îi este modul relativ greoi de intrare în turația de regim a mașinii, fapt ce impune un efort fizic suplimentar din partea țesătoarei, care, cu mâna pe capacul vătălei, trebuie să ajute la punerea în

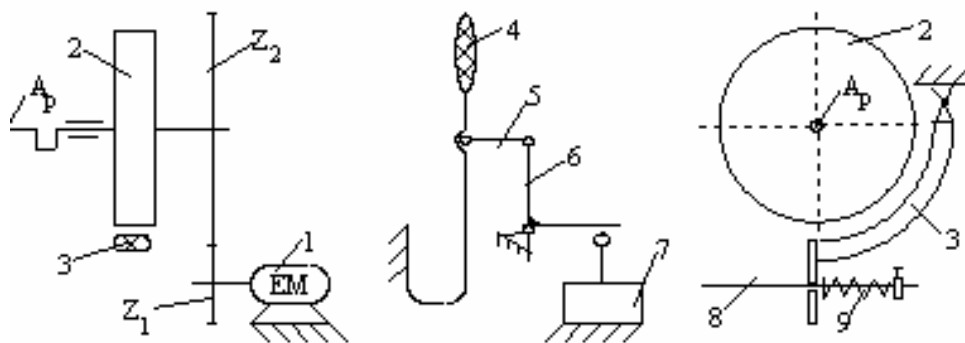


Fig.2.3.Mecanismul de acționare directă pe războiul mecanic

mișcare a mașinii. La oprirea mașinii, prin acțiunea muncitoarei asupra manetei sau la comanda mecanismelor de control și siguranță, se deschide contactorul 7 iar arborele principal A_p este frânat prin acțiunea sabotului 3 asupra roții de frânare 2.

Modificarea turației de regim este posibilă prin schimbarea pinionului Z_1 de pe arborele electromotorului. Turația arborelui principal n_{Ap} se calculează cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.1)$$

în care: n_{EM} reprezintă turația electromotorului, (rot/min);

Z_1 - numărul de dinți ai roții dințate de pe arborele electromotorului;

Z_2 - numărul de dinți ai roții dințate de pe arborele principal.

2.2.2. Mecanismul de acționare pe mașina de țesut hidraulică

Schema mecanismului de acționare directă folosit pe mașina de țesut hidraulică se prezintă în fig.2.4.

La acționarea manetei de pornire se închide circuitul de alimentare al electromotorului 1, acesta pornește și transmite mișcarea la arborele principal A_p prin două curele trapezoidale și roțile de curea D_1 , D_2 .

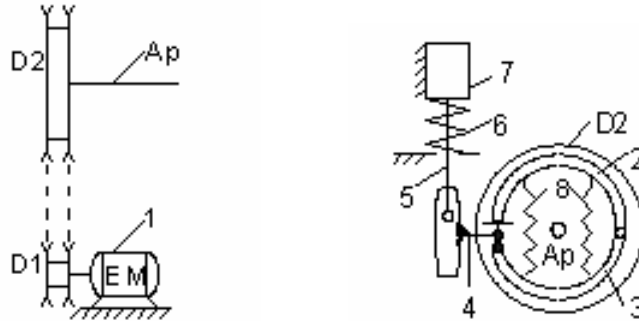


Fig.2.4. Mecanismul de acționare directă pe mașina de țesut hidraulică

La comanda de oprire a mașinii de țesut se deschide circuitul de alimentare al motorului electric și se închide circuitul de anclanșare al electromagnetului 7, care, prin tija 5 și pârgă 4, determină acțiunea saboților 2 și 3 pe suprafața interioară a discului D_2 în vederea frânării.

Prin arcurile 6 și 8 se produce îndepărtarea saboților de frânare de roată. Turația arborelui principal n_{Ap} se modifică prin schimbarea diametrului roții de curea D_1 și se calculează cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.2)$$

în care: n_{EM} reprezintă turația electromotorului, (rot/min);

D_1 - diametrul roții de curea de pe arborele electromotorului, (mm);

D_2 - diametrul roții de curea de pe arborele principal al mașinii, (mm).

2.2.3. Mecanismul de acționare pe mașina de țesut cu graifăre TS-Imatex

Schema mecanismului de acționare directă pe mașina de țesut cu graifăre TS-Imatex se prezintă în fig.2.5. În acest caz acționarea mașinii este realizată prin butoane, care determină pornirea electromotorului 1 și difuzarea mișcării către arborele principal A_p printr-un lanț cinematic care include: transmisia cu

roțile de curea D_1 , D_2 și trei curele trapezoidale, angrenajul de roți cilindrice Z_1 , Z_2 și grupul roților conice Z_3 , Z_4 . Aceste transmisii contribuie la demultiplicarea

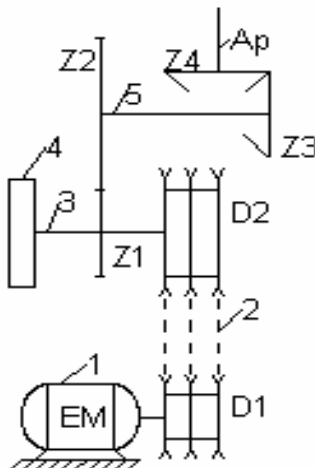


Fig 2.5. Acționarea directă pe mașina de țesut cu graifare

turației primită de la motorul electric corespunzător cu necesitățile de lucru.

Turația arborelui principal n_{Ap} se modifică prin schimbarea diametrului D_1 al roții de curea de pe arborele motorului de acționare și se calculează cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.3)$$

în care: n_{EM} reprezintă turația electromotorului, (rot/min);

D_1 - diametrul roții de curea de pe arborele electromotorului, (mm);

D_2 - diametrul roții de curea de pe arborele intermediar, (mm);

Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 - numărul de dinți corespunzător roților dințate din lanțul cinematic de transmitere a mișcării de la electromotor la arborele principal.

Specific acestui mecanism de acționare este prezența pe arborele intermediar 3 a volantului 4 capabil să înmagazineze energie de mișcare pe care o cedează în anumite momente ale ciclului de țesere. Totodată, se remarcă absența elementelor de frânare ale mișcării fără a avea influențe asupra modului de inserare a firului de bătătură. La comanda de oprire este deconectat motorul de acționare, iar mașina continuă să funcționeze în baza inerției. Acest mod de lucru este posibil pe mașini de țesut de turație redusă (cca 100 rot/min) și are avantajul că evită șocurile la oprire ce se înregistrează pe mașinile dotate cu sisteme de frânare.

2.3. Acționarea prin cuplaje mecanice

2.3.1. Acționarea prin cuplaje mecanice cu suprafețe conice de fricțiune

Mecanismele de acționare ce includ cuplaje cu suprafețe conice de fricțiune sunt utilizate pe unele mașini de țesut clasice, ce produc articole diverse din fire tip lână, tip bumbac sau tip mătase.

2.3.1.1. Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Grossenheiner

Schema mecanismului de acționare de la mașina de țesut Grossenheiner se prezintă în fig. 2.6. Cele două părți ale cuplajului, fixă 1 și mobilă 2, sunt instalate pe axul 4, de la care mișcarea este difuzată la arborele principal A_p prin angrenajul de roți dințate Z_1, Z_2 . Antrenarea părții mobile 2, care constituie și volantul, este produsă de electromotorul EM prin transmisia de curea lată 3 și roțile D_1, D_2 . Pornirea sau oprirea mașinii de țesut este realizată de la maneta 11, care este o bară plasată în partea din față paralelă cu traversa de piept.

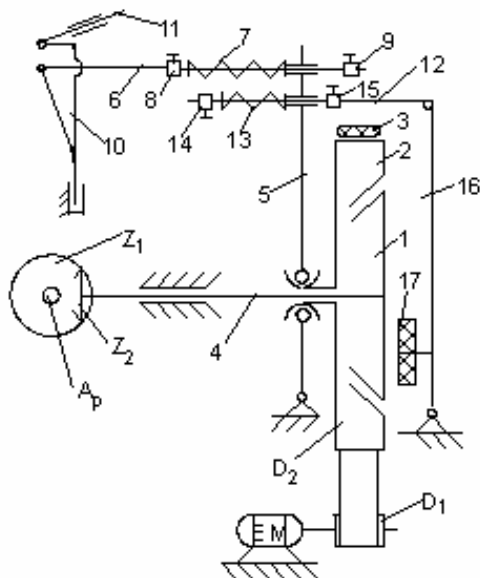


Fig.2.6. Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Grossenheiner

Pornirea efectivă a mașinii se produce în două faze. În prima fază are loc pornirea motorului EM și punerea în mișcare de rotație a părții mobile 2, iar în faza a doua, acționând maneta 11 prin tija 6, arcu 7 și pârghia 5, se realizează presarea părții mobile 2, aflată în mișcare de rotație, peste partea fixă a cuplajului 1. Punerea în mișcare de rotație a discului 1, și implicit a axului 4 și a arborelui principal A_p , este rezultatul forțelor de frecare obținute la nivelul suprafețelor conice de fricțiune. Concomitent cu închiderea cuplajului, prin tija 12 și pârghia 16, se îndepărtează sabotul 17 de partea frontală a discului 1,

permițându-i acestuia să se rotească împreună cu partea mobilă 2. La comanda de oprire cuplajul se deschide, partea mobilă continuă să se rotească iar partea fixă, și implicit mașina, este frânată prin acțiunea sabotului 17 asupra discului 1.

Reglarea forței de frânare se obține de la arcul de compresie 13, iar forța de ambreiere de la arcul de compresie 7. Turația arborelui principal se modifică în funcție de necesitățile tehnologice, prin montarea pe arborele motorului de antrenare a unor roți de curea D_1 de diametre diferite. Valoarea efectivă a turației arborelui principal n_{Ap} se calculează cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{100 - a}{100} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.4)$$

în care: n_{EM} reprezintă turația electromotorului, (rot/min);

D_1 - diametrul roții de curea de pe arborele electromotorului, (mm);

D_2 - diametrul roții de curea de pe arborele intermediar, (mm);

Z_1, Z_2 - numărul de dinți al roților conice ce transmit mișcarea de la arborele intermediar la arborele principal;

a - alunecarea curelei pe roțile de antrenare, (%).

2.3.1.2. Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Unirea AM

Schema mecanismului de acționare cu inversor de la mașina de țesut Unirea AM se prezintă în fig. 2.7. Partea mobilă 2, care constituie și volantul, primește mișcarea de rotație de la electromotorul EM prin grupul de roți dințate cilindrice Z_1, Z_2 , iar partea fixă 1 este montată prin pană pe arborele principal

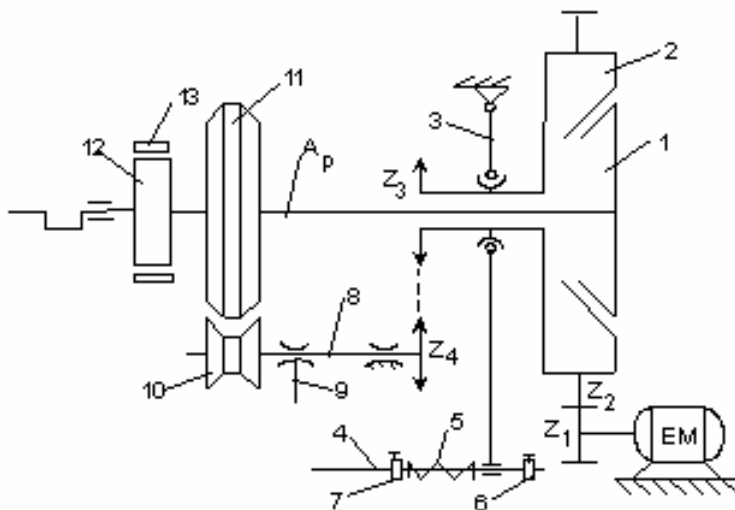


Fig.2.7.Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Unirea AM

A_p . După pornirea motorului electric și punerea în mișcare de rotație a părții mobile 2, prin intermediul manetei și a unui ansamblu de pârghii se închide cuplajul și are loc pornirea mașinii. Pentru a permite rotirea liberă a arborelui principal este suspendată în prealabil acțiunea benzii 13 asupra roții de frână 12.

La oprirea mașinii de țesut cuplajul se deschide, partea mobilă continuă să se rotească iar arborele principal este frânat prin acțiunea benzii 13 asupra roții 12. Forța de ambreiere se reglează de la arcul de compresie 5 astfel încât să rezulte precizia necesară transmiterii mișcării și să se evite alunecările suprafețelor de fricțiune. Turația arborelui principal n_{Ap} , ce se modifică prin schimbarea pinionului Z_1 de pe arborele electromotorului EM, se calculează cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.5)$$

în care: n_{EM} reprezintă turația electromotorului, (rot/min);

Z_1, Z_2 - numărul de dinți ai roților dințate ce transmit mișcarea de la electromotor la arborele principal.

În construcția acestui mecanism de acționare este inclus și un inversor constituit din discul profilat 11 și rola 10 (fig.2.8). De la partea mobilă 2 a cuplajului, prin lanț și roțile de lanț Z_3, Z_4 se transmite mișcarea de rotație continuă la axul 8, și inclusiv la rola 10. După oprirea mașinii de țesut, când se impune rotirea arborelui principal în sens invers, pentru a aduce vătala în poziția extremă spate, se apasă cu piciorul pedala 20, încât prin pârghii și tije, se

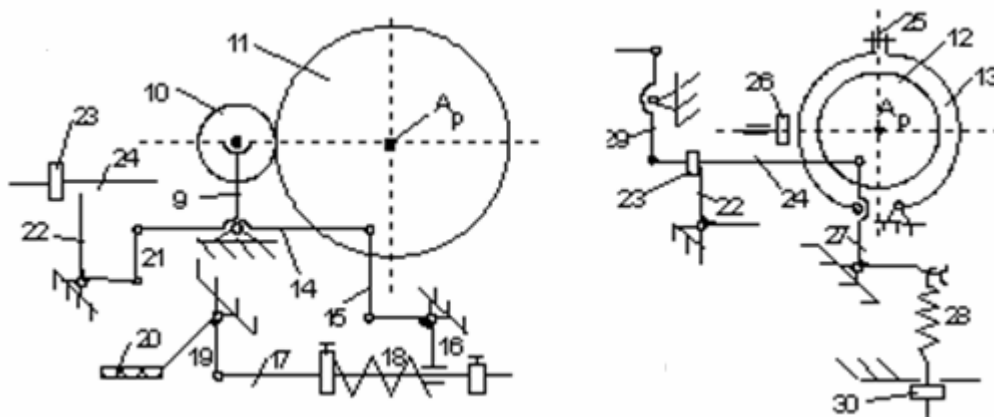


Fig.2.8.Inversorul și frâna pe mașina de țesut Unirea AM

presează rola 10 pe discul 11, simultan cu eliberarea roții de frână 12 de acțiunea benzii 13 datorită comenzii transmisă prin pârghia 22. Forțele de fricțiune de la nivelul suprafețelor în contact ale rolei 10 și discului 11 provoacă rotirea în sens invers a arborelui principal.

Frâna arborelui principal este constituită din banda 13 dispusă pe circumferința roții de frână 12 (fig.2.8). Acționarea sistemului de frânare se realizează atât de la maneta de pornire-oprire a mașinii, cât și de la maneta proprie. Forța de frânare este reglată de la arcu de întindere 28, astfel încât oprirea mașinii să se producă înainte ca spata să îndese firul de bățatură și ițele să fie în poziție nivelată, pentru a permite lichidarea eventualelor ruperi ale firelor de urzeală fără alte manevre suplimentare.

2.3.1.3. Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Imatex L5

Schema mecanismului de acționare cu inversor la mașina de țesut Imatex L5 se prezintă în fig.2.9. Cuplajul cu suprafețe conice de fricțiune se compune din partea fixă 1 și partea mobilă 2, ce poartă roata dințată Z_2 , prin intermediul căreia se primește mișcarea de la roata Z_1 montată pe arborele electromotorului EM. Pornirea mașinii de țesut este realizată în două faze. În prima fază se pornește motorul electric și se transmite mișcarea de rotație părții mobile 2 a cuplajului, iar în a doua fază are loc închiderea cuplajului prin presarea părții mobile 2 peste partea fixă 1 datorită comenzii transmise de la manetă prin elementele 12 și 11. Totodată, este înlăturată acțiunea benzii 10 asupra roții de

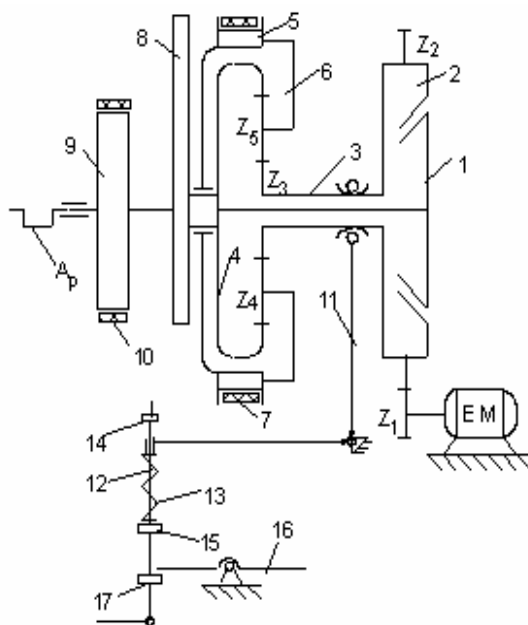


Fig.2.9. Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Imatex L5

frână 9, pentru a permite rotirea liberă a arborelui principal. La decuplarea manetei cuplajul se deschide, partea mobilă continuă să se rotească liber, iar

mașina este frânată datorită forțelor de frecare dintre banda 10 și roata 9. Forța de ambreiere este reglabilă prin intermediul arcului de compresie 13, iar turația arborelui principal este reglabilă între limite prestabilite în funcție de numărul de dinți ai pinionului Z_1 de pe arborele motorului electric.

Calculul turației arborelui principal n_{Ap} se face cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.6)$$

în care: n_{EM} reprezintă turația electromotorului de acționare, (rot/min);

Z_1, Z_2 – numărul de dinți al roților de antrenare.

În construcția mecanismului este inclus inversorul (fig.2.10) care este alcătuit din: roata dințată cilindrică centrală Z_3 solidară cu partea mobilă a cuplajului prin bucșa 3, perechea de roți satelit Z_4, Z_5 a căror axe de rotație sunt purtate pe brațele 6 legate de discul 5 și din carcasa 4 prevăzută cu dantură interioară. Discul de frână 5 se rotește liber în raport cu arborele principal și asupra lui poate acționa banda de frână 7. Carcasa 4 și cama 8 sunt montate pe arborele principal A_p și se rotesc odată cu acesta. După oprirea mașinii de țesut,

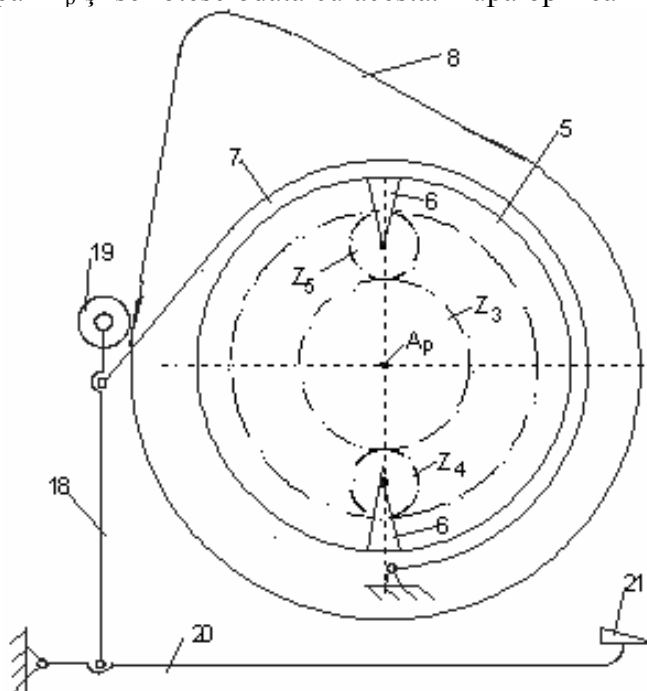


Fig.2.10.Inversorul pe mașina de țesut Imatex L5

roata centrală Z_3 continuă să se rotească împreună cu roata de frână 5. Când se impune rotirea arborelui principal în sens invers, pentru aducerea vătălei la poziția extremă din spate, se acționează cu piciorul pedala 21 și prin tija 18 este presată banda 7 pe roata de frână 5, anulându-i mișcarea de rotație. Simultan

încetează și mișcarea de rotație a sateliților în jurul axei centrale. În aceste condiții roțile satelit vor avea mișcarea de rotație numai în jurul axelor proprii, determinând rotirea carcasi 4 împreună cu arborele principal în sens invers. Această mișcare este limitată datorită acțiunii camei 8 asupra rolei 19, urmarea fiind încetarea acțiunii benzii asupra roții de frână și reluarea mișcării de rotație a acesteia în jurul axei centrale.

2.3.2. Acționarea prin cuplaje mecanice cu suprafețe plane de fricțiune

Mecanismele de acționare ce includ cuplaje cu suprafețe plane de fricțiune sunt utilizate atât pe mașinile de țesut clasice cât și pe cele neconvenționale fiind adaptate constructiv și funcțional pentru a transmite momente de rotație mari la frecvențe de lucru ridicate.

2.3.2.1. Mecanismul de acționare de la mașina de țesut Unirea tip A

Schema mecanismului de acționare de la mașina de țesut Unirea tip A se prezintă în fig.2.11. Pe extremitatea arborelui principal A_p sunt montate elementele cuplajului, respectiv partea fixă 2 (atașată prin pana 3 pe arborele principal) și partea mobilă 1. Totodată, partea mobilă constituie volantul și este solidară cu roata dințată Z_2 prin care i se furnizează mișcarea de rotație de la electromotorul EM. Prin bolțurile 4 este atașat la partea mobilă a cuplajului

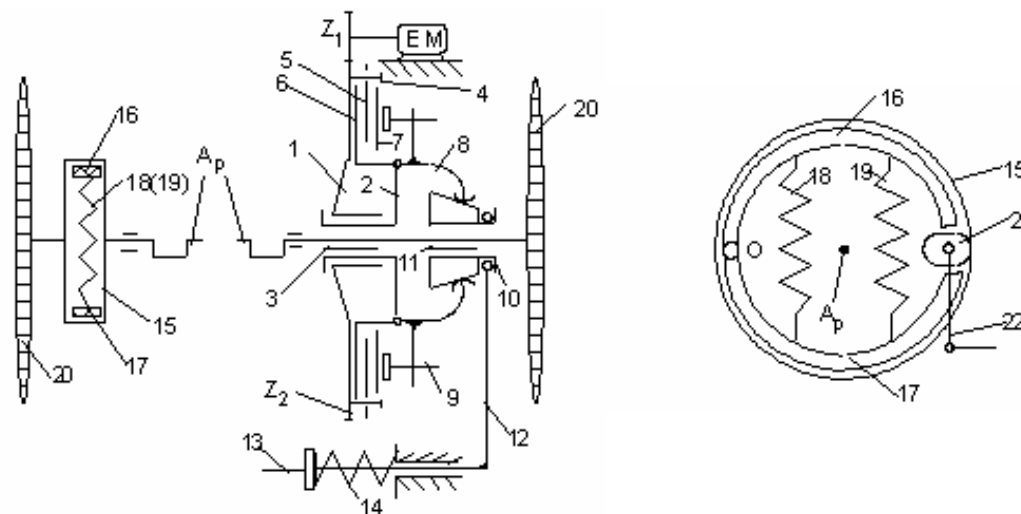


Fig.2.11. Mecanismul de acționare și frâna pe mașina de țesut Unirea tip A

discul de fricțiune 5 plasat, între suprafețele plane 6 și 7 ce aparțin părții fixe 2 a cuplajului.

La pornirea electromotorului prin transmisia de roți dințate Z_1 , Z_2 se pune în mișcare de rotație partea mobilă 1 împreună cu discul de fricțiune 5. Datorită masei sporite a ansamblului în mișcare se obține și acumularea de

energie cinetică. La acțiunea asupra manetei, prin pârgșii și tije, se realizează deplasarea axială a bușei conice 10, încât pârgșia 8, oscilând, produce, prin intermediul șurubului 9, închiderea cuplajului. Forțele de frecare ce iau naștere între suprafețele laterale ale discului 5, aflat în mișcare de rotație, și suprafețele discurilor 6, 7, staționare, asociate cu energia cinetică mare a părții mobile, determină punerea în mișcare de rotație a părții fixe 1 și totodată a arborelui principal. La oprirea mașinii de țesut are loc deschiderea cuplajului, respectiv desolidarizarea discurilor de fricțiune. În timp ce partea mobilă 1 continuă să se rotească, partea fixă 2 împreună cu arborele principal, vor fi frânate pentru a se evita rotirea lor în baza inerției. Reglarea forței de ambreiere se obține prin șurubul 9, iar schimbarea turației arborelui principal prin intermediul pinionului Z_1 . Calculul turației arborelui principal se face cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.7)$$

în care: n_{EM} este turația electromotorului de acționare, (rot/min);

Z_1, Z_2 – numărul de dinți al roților de antrenare.

Roțile de mână 20, situate pe extremitățile arborelui principal A_p , servesc pentru acționarea manuală a mașinii în scopul verificării parametrilor tehnologici sau poziționarea corespunzătoare a mecanismelor pentru efectuarea unor reglaje.

Frâna arborelui principal este constituită din saboți 16, 17 plasați în interiorul roții de frânare 15. Cei doi saboți au axa de oscilație comună, iar cel de al doilea capăt al acestora se sprijină pe suprafața camei 21. La pornirea mașinii cama 21 se rotește, astfel încât sub acțiunea arcurilor 18 și 19 se îndepărtează saboții de suprafața interioară a roții de frânare 15. La comanda de oprire, prin rotirea camei 21, se presează saboții 16 și 17 pe roata 15 și se obține frânarea mașinii.

2.3.2.2. Mecanismul de acționare de la mașina de țesut cu proiectil tip STB

Schema cuplajului de acționare de la mașina de țesut cu proiectil tip STB se prezintă în fig.2.12. Partea mobilă a cuplajului este constituită din roțile D_2 care primesc mișcarea de rotație, prin curele trapezoidale și roata de curea D_1 , de la electromotorul 32. Partea fixă este constituită din patru brațe 28, dispuse la 90° reciproc, purtate pe o bușă fixată pe arborele principal A_p prin pană.

Manetele de pornire-oprire 2, 18 sunt multiple, plasate atât în fața cât și în spatele mașinii, fapt ce permite reducerea timpilor neproductivi după efectuarea unor operații tehnologice sau reparații (fig.2.13). Pornirea mașinii are loc în două faze ce sunt realizate de la maneta 2. La acționarea manetei 2, de la poziția I la poziția II, se produc acțiunile de închidere a contactorului C_1 ,

pornirea electromotorului 32 și punerea în mișcare de rotație a părților mobile D_2 , în vederea acumulării de energie cinetică. Totodată, prin extremitatea inferioară, tija 3 realizează mișcarea pârghiei 5 în jurul axei din C până când

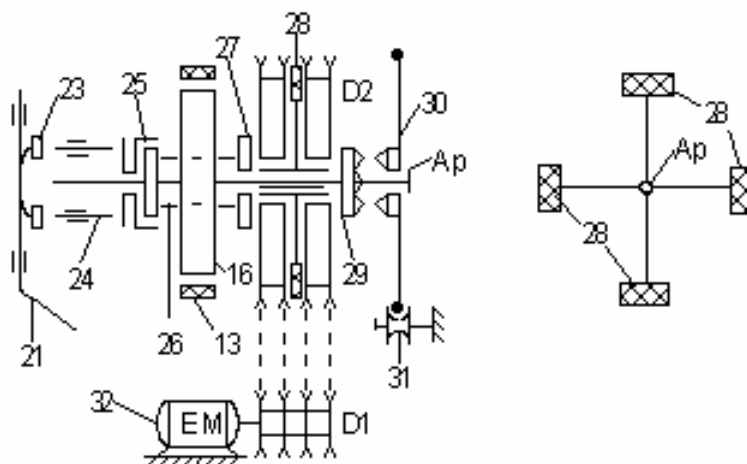


Fig.2.12.Cuplajul pe mașina de țesut STB

extremitatea stângă a acesteia se sprijină pe rola 6. Deoarece ridicarea tijei 3 continuă, se produce, apoi, rotirea orară a pârghiei 5 pentru eliberarea roții de frână 16 de acțiunea benzii de frână 13 și închiderea contactorului C_2 de introducere în funcțiune a veghetorului de urzeală. Odată cu rotirea orară a pârghiei 5 se obține, datorită acțiunii tijei 7, rotirea pârghiei 8 și blocarea

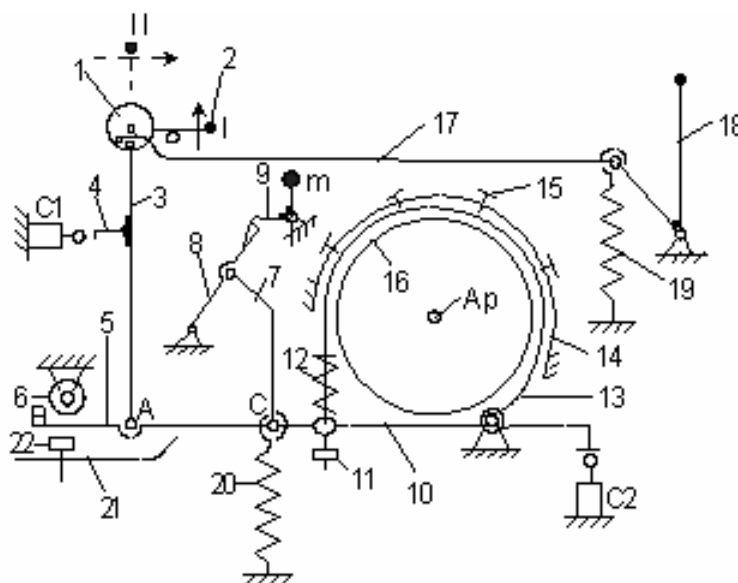


Fig.2.13.Pârghiile de acționare și frâna pe mașina de țesut STB

acesteia în poziția superioară, cu brațul 9 atașat pârghiei manetei m montată pe axul controlorilor. În acest fel se asigură suspendarea acțiunii benzii de frânare și cuplarea întregului ansamblu de pârghii cu axul controlorilor, asupra căruia acționează toate sistemele de control și siguranță în caz de defectare a mecanismelor mașinii.

La acționarea manetei 2 în sens invers, de la poziția II la poziție I, tija 3 coboară iar pârghia 5 produce rotirea pârghiei 21 și prin brațele 23 sunt presate tije 24. Închiderea cuplajului se obține efectiv prin acțiunea flanșei 27 asupra roții D_2 datorită presiunii transmise de flanșa 25 și rulmentul de presiune atașat acesteia. Forțele de frecare create ca urmare a acestei presiuni determină solidarizarea părților cuplajului și transmiterea mișcării de rotație către arborele principal A_p . Oprirea mașinii rezultă fie prin intervenția țesătorului asupra manetelor 2, 18 sau m, fie la comanda mecanismelor de siguranță și control. La fiecare oprire a mașinii se produce și oprirea electromotorului, fapt ce permite reducerea consumului de energie în cazul funcționării îndelungate în gol.

Cu ajutorul volantului 30, montat liber pe arborele principal și prevăzut cu un cuplaj cu ghiare, se realizează acționarea manuală a mașinii. Evitarea antrenării volantului în timpul funcționării este posibilă datorită rolei 31.

Realizarea presiunii necesare la nivelul suprafețelor de fricțiune, pentru evitarea alunecărilor și a pierderilor de producție, se obține cu ajutorul șurubului de reglaj 22. Întinderea curelelor trapezoidale pe cele două roți se obține prin greutatea proprie a electromotorului 32. Modificarea turației arborelui principal în funcție de necesitățile tehnologice rezultă prin schimbarea roții de curea D_1 de pe arborele motorului electric. Turația arborelui principal n_{Ap} se calculează cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.8)$$

în care: n_{EM} este turația electromotorului de acționare, (rot/min);

D_1, D_2 – diametrele roților de curea trapezoidală, (mm).

Deși este plasată unilateral frâna arborelui principal are o eficiență deosebită putând produce oprirea mașinii în maximum 25° din momentul transmiterii comenzii până la oprirea efectivă. Această eficiență este datorată prezenței șuruburilor de reglare 15, montate pe sabotul fix 14, care determină păstrarea unei distanțe uniforme de 0.5 mm, pe toată circumferința, între banda de frânare 13 și roata de frână 16.

Particularitățile constructive ale mașinii de țesut cu proiectil, cu multitudinea de mecanisme din casetele de lansare și recepție, nu permit rotirea mașinii, și implicit a arborelui principal, în sens invers. În acest scop pe roata de mână 30 și pe flanșa 29 sunt prevăzute ghiare ce favorizează acționarea manuală a mașinii numai în sensul normal de funcționare. Totodată, pe extremitatea

opusă a arborelui principal este instalat un sistem unidirecțional care împiedică orice manevră de acționare în sens invers a mașinii de țesut.

2.3.2.3. Mecanismul de acționare de la mașina de țesut pneumatică

Partea mobilă a cuplajului (fig.2.14) este constituită din roțile de curea D_2 și volantul 7, care sunt montate liber pe arborele intermediar 2, iar partea fixă se compune din discul 9 montat pe arborele 2 prin pana de alunecare 11. Pe suprafața frontală interioară a acestui disc este prevăzută garnitura de ferodou 10. Discul 9 este presat către inelul 8, fixat la batiu, de forța arcului de compresie 12.

Pornirea mașinii este obținută în două faze. În prima fază se pornește electromotorul 1 și se pune în mișcare de rotație partea mobilă împreună cu volantul 7 pentru acumularea energiei cinetice. În faza a doua, la acționarea manetei 6, prin sectorul 5 și pârghia 3, se produce deplasarea axială a ansamblului $D_2 - 7$ către discul de fricțiune 9. După învingerea rezistenței opuse de arcurile de compresie 12 și 13 este îndepărtat discul 9 de inelul 8 și pus în mișcare de rotație odată cu arborele 2, datorită forțelor de frecare de la nivelul suprafețelor de contact.

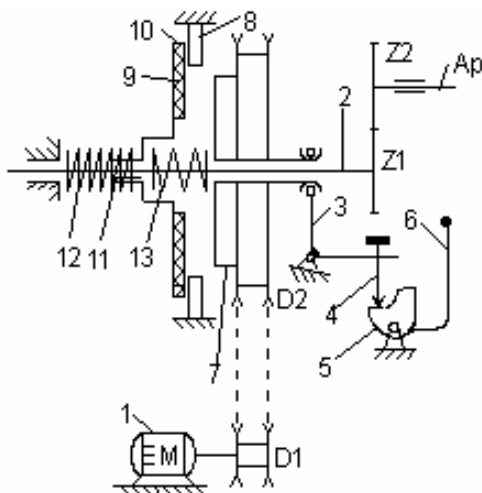


Fig.2.14. Mecanismul de acționare pe mașina de țesut pneumatică

La deschiderea cuplajului ansamblul roată de curea-volant este deplasat lateral prin acțiunea arcului de compresie 13, continuând să se rotească liber, iar discul 9 este presat către inelul 8 de acțiunea arcului 12. Forțele de frecare dintre suprafețele discului 9 și inelului 8 contribuie la frânarea mașinii.

Reglarea forței de frânare este posibilă prin ajustarea forței arcului de compresie 12, iar evitarea alunecării suprafețelor cuplajului în timpul funcționării se obține de la șurubul 4, prin sporirea presiunii de cuplare.

Turația arborelui principal n_{Ap} se calculează cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.9)$$

în care: n_{EM} reprezintă turația electromotorului de acționare, (rot/min);

D_1, D_2 – diametrele roților de curea trapezoidală, (mm);

Z_1, Z_2 – numărul de dinți al roților de antrenare.

Reglarea turației arborelui principal se obține prin schimbarea roții de antrenare D_1 de pe arborele electromotorului 1.

2.4.Acționarea prin cuplaje electromagnetice

Mecanismele de acționare ce includ cuplaje electromagnetice asigură transmiterea momentului de torsiune și a mișcării de rotație cu ajutorul forțelor electromagnetice.

Creșterea turațiilor de regim a impus extinderea utilizării cuplajelor electromagnetice, care, față de cuplajele mecanice, prezintă o serie de avantaje, cum ar fi: cuplare și decuplare rapidă, posibilitate de reglare ușoară și precisă a momentului de torsiune, comandă ușoară și comodă prin butoane atât pentru pornire/oprire cât și pentru rezolvarea unor cerințe tehnologice (mers înapoi, căutarea rostului, poziționare la diferite gradații de control sau reglare).

Cuplajul și frâna electromagnetice au aceeași componentă și de cele mai multe ori se instalează pe arbore unic, încât se obține o construcție compactă (fig.2.15). Cuplajul este constituit din carcasa cu lamelele exterioare 4, atașată volantului 2, și din carcasa cu lamelele interioare 5, fixată pe arborele 1. În componența frânei intră carcasa cu lamelele exterioare 6, montată pe arborele 1, și carcasa cu lamelele interioare 7, fixată la batiu. După punerea în funcțiune a motorului 3 apăsarea pe butonul de comandă determină activarea forțelor

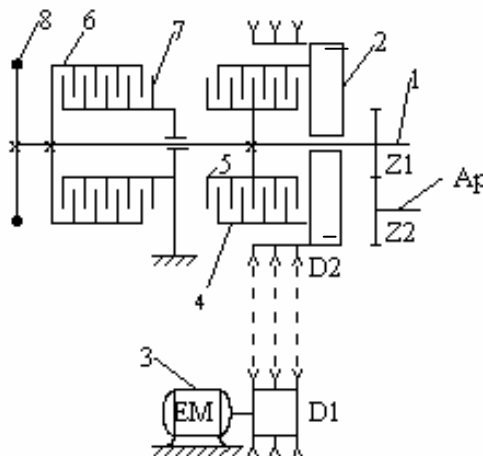


Fig.2.15.Principiul cuplajului și frânei

electromagnetice, care produc solidarizarea lamelelor carcaselor 4, 5 și pornirea mașinii. Simultan cu deschiderea cuplajului se activează forțele electromagnetice ce solidarizează lamelele carcaselor 6, 7 și se produce oprirea mașinii de țesut.

Prin montarea elementelor cuplajului electromagnetic pe arborele 1, cu turație mai mare ca a arborelui principal, se creează condițiile reducerii momentului (masei) de inerție al volantului 2 și, implicit, realizarea unei mașini mai ușoare și cu un gabarit mai redus, la care pornirea și oprirea se fac cu eforturi mai mici.

Calculul turației arborelui principal se face pe baza elementelor ce intervin pe traseul de transmitere a mișcării cu relația:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.10)$$

în care: n_{EM} reprezintă turația electromotorului de acționare, (rot/min);

D_1, D_2 – diametrele roților de curea trapezoidală, (mm);

Z_1, Z_2 – numărul de dinți al roților de antrenare.

Reglarea turației arborelui principal se obține prin schimbarea roții de antrenare D_1 de pe arborele electromotorului.

Schema mecanismului de acționare pe mașina de țesut Nuovo Pignone se prezintă în fig.2.16. Prin intermediul a trei curele trapezoidale și a roților de curea D_1, D_2 se transmite mișcarea de la motorul electric 1 la volantul 2, instalat liber pe arborele intermediar 4. Discul 5 se rotește odată cu volantul fiind montat prin pană de alunecare pe o bucșă, iar discurile 6 și 8 sunt fixate pe arborele 4. Grupul discurilor 5 și 6 formează cuplajul de acționare, iar discurile 8 și 9 aparțin sistemului de frânare. Cele patru discuri au pe suprafețele frontale

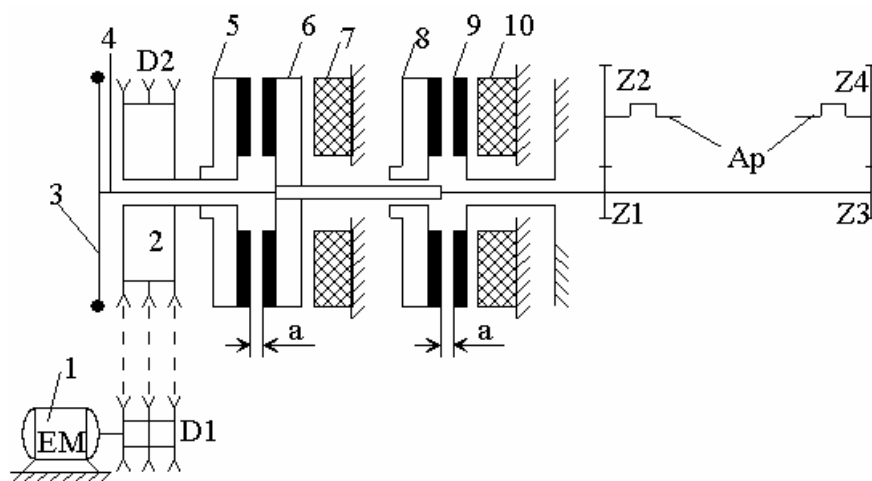


Fig.2.16.Mecanismul de acționare pe mașina de țesut Nuovo Pignone

garnituri de ferodou. Pentru punerea în funcțiune a mașinii de țesut este necesară pornirea, în prealabil, a electromotorului 1, respectiv punerea în mișcare de rotație a volantului 2. Apoi, acționarea butonului de pornire determină activarea electromagnetului 7 și închiderea cuplajului format din discurile de fricțiune 5 și 6. Mișcarea de rotație este transmisă arborelui principal A_p prin perechile de roți dințate Z_1, Z_2 și Z_3, Z_4 . Comanda de oprire determină încetarea alimentării circuitului electromagnetului 7 și deschiderea cuplajului format de discurile 5, 6. Simultan este închis circuitul de alimentare a electromagnetului 10 și presarea discului 8 aflat în mișcare de rotație către discul 9, staționar. Forțele de frecare ce iau naștere la nivelul suprafețelor de contact realizează oprirea mașinii de țesut. Reglarea și menținerea unei distanțe $a = 0.5 - 1 \text{ mm}$ între suprafețele discurilor de fricțiune este garanția obținerii unei precizii corespunzătoare în funcționare. Modificarea turației arborelui principal A_p se obține prin schimbarea roții de curea D_1 de pe arborele electromotorului 1.

Schema mecanismului de acționare pe mașina de țesut HRB – 175 se prezintă în fig.2.17. În cazul acestui cuplaj se obține o sporire a eficienței prin utilizarea discurilor plane multiple. Partea mobilă a cuplajului, antrenată în mișcare de rotație prin curele trapezoidale și roțile de curea D_1, D_2 , poartă carcasa cu discurile multiple 5. Pe arborele intermediar 3 este fixată, prin pana 4, bușă cu discurile de fricțiune 6. Pe bușă sunt atașate inelele colectoare 12, 13 și discul feromagnetic 7. Odată cu pornirea motorului 1 este pusă în mișcare de rotație partea mobilă 2 și carcasa 5. La apăsarea pe buton, prin intermediul periilor 10, 11 și a inelelor colectoare 12, 13 este alimentat circuitul electromagnetului 7, care produce închiderea cuplajului, respectiv presarea

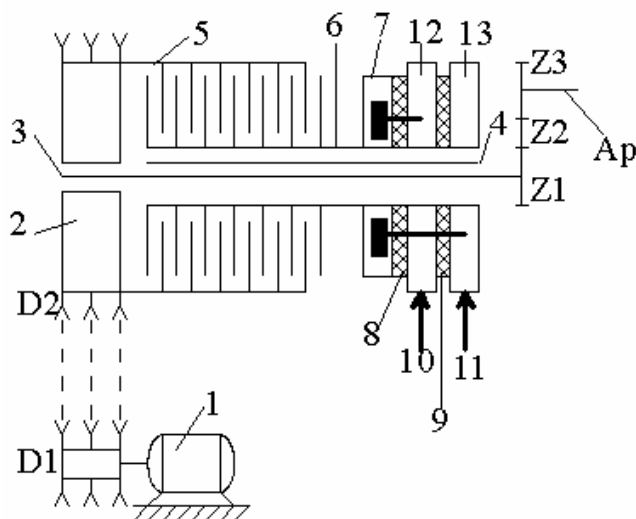


Fig.2.17.Mecanismul de acționare pe mașina de țesut HRB - 175

13 și discul feromagnetic 7. Odată cu pornirea motorului 1 este pusă în mișcare de rotație partea mobilă 2 și carcasa 5. La apăsarea pe buton, prin intermediul periilor 10, 11 și a inelelor colectoare 12, 13 este alimentat circuitul electromagnetului 7, care produce închiderea cuplajului, respectiv presarea

discurilor carcasei 5, aflată în mișcare de rotație, peste discurile atașate bucșei staționară 6. Mișcarea este transmisă arborelui principal A_p prin roțile dințate Z_1, Z_2, Z_3 . Oprirea mașinii de țesut rezultă ulterior deschiderii cuplajului de acționare prin activarea circuitului unei frâne electromagnetice montată pe arborele principal A_p . Reglarea turației, în strânsă corelație cu necesitățile tehnologice, se obține prin schimbarea roții de curea D_1 de pe arborele motorului electric 1.

Mașinile de țesut actuale au construcție modulară și sunt realizate în variante de lățimi multiple. Particularitățile funcționale impun adoptarea turației în corelație cu lățimea de lucru. Printre soluțiile oferite de firmele constructoare pentru reglarea turației mașinii de țesut se evidențiază folosirea roților de antrenare cu diametre/forme multiple și a motoarelor electrice cu turație variabilă. De exemplu, pe mașina de țesut Somet obținerea unor domenii extinse de turații rezultă prin montarea pe arborele motorului electric a roților de transmisie constituite din două flanșe profilate între care se creează o distanță variabilă X cu ajutorul mai multor discuri distanțiere (fig.2.18). Roțile de

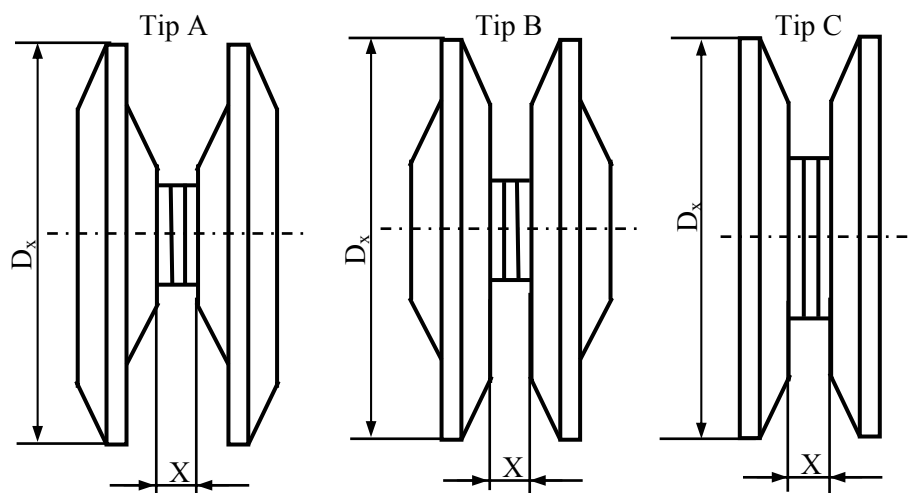


Fig.2.18. Tipuri de roți de acționare

transmisie de tip A, cu suprafețele de fricțiune interioare dispuse la un diametru mai mic, sunt folosite pentru turații reduse, iar roțile de antrenare de tip B, cu suprafețele de fricțiune interioare dispuse la un diametru mai mare, sunt folosite pentru turații ridicate. Atât la roata de transmisie de tip A cât și la cea de tip B diametrul D_x poate avea valori diferite. Roata de transmisie de tip C are o valoare unică a diametrului D_x și flanșe cu suprafețe de fricțiune numai pe partea interioară. La toate tipurile de roți modificarea distanței dintre flanșe, cu ajutorul a 0-5 discuri distanțiere, determină schimbarea raportului de transmitere a mișcării către arborele principal. La același tip de roată de transmisie turația crește pe măsură ce se reduce numărul discurilor distanțiere dintre flanșe.

În tabelul nr.2.1 se prezintă modalitățile de reglare a turației pe mașinile de țesut cu graifăre tip Somet Thema 11 Excel. Sunt evidențiate limitele de turații recomandate pentru diferitele variante de lățimi, tipul și diametrul roții de transmisie de pe arborele motorului electric. Numărul discurilor distanțiere dintre flanșele roții de transmisie înscris în ultima coloană corespunde turației minime precizată la rândul respectiv. Prin înlăturarea unui disc distanțier turația crește în corelație cu lățimea nominală a mașinii de țesut după cum urmează:

- mașini cu lățimi între 1650 și 2300 mm: 8 rot/min;
- mașini cu lățimi între 2600 și 3000 mm: 7 rot/min;
- mașini cu lățimi între 3200 și 4600 mm: 5 rot/min.

Tabelul nr.2.1.Limite de reglare a turațiilor pe mașina de țesut Somet

Lățime în spată (cm)	Domeniu de turație (rot/min)	Roată de transmisie		Nr disc.	Lățime în spată (cm)	Domeniu de turație (rot/min)	Roată de transmisie		Nr. disc.
		Tip	D _x (mm)				Tip	D _x (mm)	
165	408 la 416	A	173	1	300	283 la 316	B	138	5
	424 la 463	B	173	5		323 la 356	A	173	5
	471 la 509	A	208	5		363 la 383	B	173	5
	517 la 533	B	208	5		283 la 316	B	138	5
190	392 la 416	A	173	3	320	323 la 356	A	173	5
	424 la 463	B	173	5		363 la 370	B	173	5
	471 la 509	A	208	5		263 la 276	A	138	2
	515 la 525	B	208	5	340	283 la 316	B	138	5
210	385 la 416	A	173	4		323 la 356	A	173	5
	424 la 463	B	173	5	360	363 la 370	B	173	5
	471 la 509	A	208	5		249 la 276	A	138	4
220	385 la 416	A	173	4		283 la 316	B	138	5
	424 la 463	B	173	5	380	323 la 350	A	173	5
	471 la 494	A	208	5		235 la 262	B	138	5
230	377 la 416	A	173	5		268 la	A	173	5
	424 la 463	B	173	5	400	301 la 329	B	173	5
	471 la 486	A	208	5		212 la 229	A	138	3
260	283 la 316	B	138	5		235 la 262	B	138	5
	323 la 356	A	173	5		268 la 295	A	173	5
	363 la 397	B	173	5		301 la 318	B	173	5
	403 la 423	A	208	5	460	212 la 229	A	138	3
280	283 la 316	B	138	5		235 la 262	B	138	5
	323 la 356	A	173	5		268 la 279	A	173	5
	363 la 397	B	173	5					

2.5. Precizia de funcționare a cuplajului

Nivelul producției mașinii de țesut este influențat în mod direct de turația arborelui principal. Ca atare difuzarea integrală a mișcării de la electromotor la arborele principal, conform raportului de transmisie stabilit, constituie garanția realizării indicilor intensivi planificați.

Precizia cuplajului se stabilește pe baza aprecierii alunecării, în timpul funcționării, dintre suprafețele de fricțiune. Asupra mărimii alunecării influențează nemijlocit starea suprafețelor și forța de ambreiere.

Întrucât garniturile de ferodou instalate pe suprafețele de fricțiune se uzează, în timpul funcționării se modifică condițiile de transmitere a mișcării și se amplifică alunecările, care vor determina încălzirea suprafețelor (accelerarea uzurii) și pierderea de turație (implicit de producție). De aceea se impune verificarea periodică a preciziei de funcționare a cuplajului pentru ajustarea corespunzătoare a presiunii de contact dintre suprafețele de fricțiune.

Verificarea preciziei de funcționare a cuplajului de acționare pe mașina de țesut clasică se realizează în următoarea succesiune de operații:

- scoaterea suveicilor din casete și suspendarea mecanismelor de control și siguranță;
- cu electromotorul oprit se acționează asupra manetei închizându-se cuplajul;
- pe părțile cuplajului astfel solidarizate se marchează cu o cretă un reper;
- se pornește mașina în suprasarcină direct de la electromotor timp de 3-5 minute;
- se oprește mașina de la electromotor și se măsoară distanța X (mm) dintre reperele de pe părțile cuplajului;
- se calculează unghiul de alunecare α dintre suprafețele de fricțiune cu relația:

$$\alpha = \frac{X}{R} \cdot \frac{180}{\pi} \quad (\text{grade}) \quad (2.11)$$

în care: R reprezintă distanța de la centrul arborelui principal la semnul de pe părțile cuplajului.

Pentru o valoare a unghiului $\alpha \geq 10^0$ se consideră că alunecarea este prea mare și se impune reglarea forței de ambreiere.

Pe mașinile de țesut neconvenționale precizia de funcționare a cuplajului se apreciază pe baza observațiilor organoleptice cu privire la starea suprafețelor de fricțiune, pozițiile relative ale acestora în momentul închiderii cuplajului și, eventual, prin stabilirea diferenței dintre turația calculată a arborelui principal și turația efectivă de pe mașină.

În toate cazurile menținerea condițiilor de ambreiere corespunzătoare este posibilă numai prin păstrarea suprafețelor de fricțiune curate și ferite de acțiunea uleiului sau vaselinei.

2.6. Precizia de funcționare a frânei

Pentru oprirea mașinii de țesut după deschiderea cuplajului se impune acțiunea energetică a organului de frânare încât rotirea arborelui principal în baza inerției să se producă un timp cât mai scurt.

Precizia de funcționare a frânei mașinii de țesut se stabilește pe baza timpului scurs din momentul transmiterii comenzii de oprire până în momentul opririi efective a mașinii sub acțiunea frânei.

Practic, precizia de funcționare a frânei se apreciază pe baza diferenței dintre unghiurile de rotire ale arborelui principal la care se produce oprirea în condiții de funcționare dinamică și apoi în condiții de rotire manuală. Momentele corespunzătoare celor două unghiuri sunt obținute prin urmărirea opririlor produse de unul din mecanismele de siguranță sau control (de exemplu controlorul firului de bățătură sau controlorul firelor de urzeală).

Verificarea preciziei de funcționare a frânei, folosind informațiile furnizate de controlorul firului de bățătură, se realizează în următoarea succesiune de operații:

- cu electromotorul oprit, maneta cuplată și firul de bățătură lipsă din rost, se rotește arborele principal până în momentul deschiderii cuplajului datorită comenzii dată de controlorul bățăturii. În acest moment se citește pe discul gradat, în dreptul acului indicator, valoarea unghiului α_1 ;

- se pornește mașina de țesut în regim normal de funcționare și se provoacă ruperea firului de bățătură astfel încât comanda transmisă de controlor determină deschiderea cuplajului și sub acțiunea frânei mașina este oprită. Se citește pe discul gradat valoarea unghiului α_2 .

Frânarea arborelui principal și, implicit, a mașinii de țesut, este cu atât mai eficientă cu cât diferența ($\alpha_2 - \alpha_1$) este mai mică. Situația corespunzătoare acestui mod de lucru este prezentată pe diagrama ciclică din fig.2.19.

Eficiența sistemelor de frânare instalate pe mașinile de țesut clasice este redusă și determină o diferență ($\alpha_2 - \alpha_1$) de 80° până la 130°.

Totodată, acestea produc oprirea mașinii de țesut cu vătala în poziția extremă din față, înaintea finalizării fazei de îndesare, încât lichidarea ruperii firului de bățătură necesită o manevră suplimentară de poziționare a vătalei la poziția extremă din spate (manevra este realizată de muncitor fie prin acționarea roților de mână fie prin intermediul inversorului).

Sistemele de frânare instalate pe mașinile de țesut neconvenționale au eficiență sporită, deoarece diferența ($\alpha_2 - \alpha_1$) are valori sub 50°, și produc

oprirea în pozițiile care permit rezolvarea aspectelor tehnologice fără manevre suplimentare. Existența sistemelor de monitorizare multiple, atașate câte unul la fiecare mecanism de lucru, determină opriri ale mașinii de țesut în momente diferite ale ciclului de țesere dispersate pe întreaga arie de la 0^0 la 360^0 . Ca urmare, pe lângă faptul că se evită manevrele suplimentare pentru poziționarea mașinii se obține și posibilitatea detectării rapide a cauzei care a provocat oprirea acestuia cu influențe pozitive asupra eficienței de exploatare.

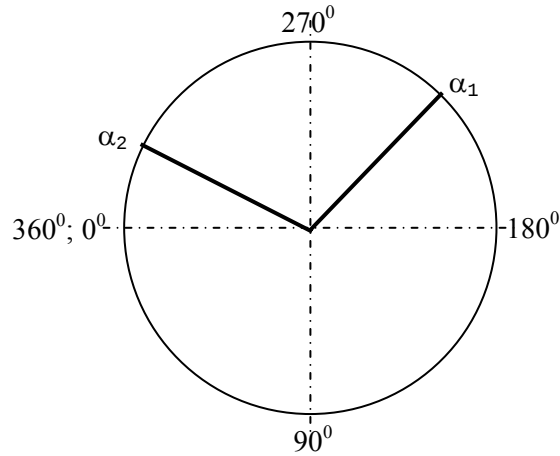


Fig.2.19.Diagrama ciclică a frânării mașinii de țesut

Menținerea preciziei de funcționare a frânei, în limite prestabilite, necesită verificarea periodică a acesteia și ajustarea reglajelor în mod corespunzător.

2.7.Calculul producției și performanței mașinii de țesut

Producția teoretică P_t a mașinii de țesut se poate exprima în inserări/oră, m/oră sau m^2 /oră și se calculează cu relațiile:

$$P_{t1} = 60 \cdot n_{Ap} \cdot n_{Fb} \quad (\text{inserări/oră}) \quad (2.12)$$

$$P_{t2} = \frac{60 \cdot n_{Ap} \cdot n_{Fb}}{10 \cdot P_b} \quad (\text{m țesătură/oră}) \quad (2.13)$$

$$P_{t3} = \frac{60 \cdot n_{Ap} \cdot n_{Fb}}{10 \cdot P_b} \cdot l_c \quad (m^2 \text{ țesătură/oră}) \quad (2.14)$$

în care: n_{Ap} reprezintă turația arborelui principal, (rot/min);

n_{Fb} — numărul firelor de bătătură inserate la o rotație a arborelui principal;

P_b - desimea firelor de bătătură, (fire/10 cm);

l_c - lățimea țesăturii crude, (m).

Producția practică a mașinii de țesut $P_{pm\bar{t}}$ se calculează în funcție de producția teoretică P_t și coeficientul de utilizare a mașinii CUM cu relația:

$$P_{pm\bar{t}} = P_t \cdot CUM \quad (2.15)$$

Coeficientul de utilizare a mașinii CUM are semnificația unui randament și se calculează cu relația:

$$CUM = CTU \cdot CUF \quad (2.16)$$

Coeficientul timpului util CTU se calculează având în vedere pe de o parte timpii de bază, auxiliar și de coincidere a operațiilor, iar pe de altă parte timpul de deservire și durata unui schimb. Coeficientul utilajului în funcțiune CUF se estimează pe baza timpilor neproductivi cauzăți de reparații accidentale sau planificate, curățenie săptămânală, staționări pentru înnodarea sau montarea urzelilor noi.

În prezent, având în vedere diversitatea utilajelor pentru producerea țesăturilor, aprecierea și compararea capacității de lucru a acestora se face cu ajutorul indicatorului de performanță exprimat în metri bătătură inserată pe minut. Acest indicator arată capacitatea reală de lucru a mașinilor de țesut și oferă posibilitatea comparării performanțelor posibile ale acestora chiar dacă au sisteme diferite de inserare a firului de bătătură. Totodată, acest indicator evidențiază utilizarea cu eficiență maximă a mașinii de țesut numai în cazul adoptării lățimii în spată a articolului prelucrat egală cu lățimea nominală sau cât mai apropiată de lățimea maximă posibilă.

Performanța maximă P_{max} a mașinii de țesut, în metri bătătură inserată pe minut, se obține cu relația:

$$P_{max} = n_{Fb} \cdot n_{max} \cdot l_{smax} \quad (\text{m bătătură inserată/minut}) \quad (2.17)$$

în care : n_{max} reprezintă turația maximă a arborelui principal, (rot/min) ;

l_{smax} – lățimea maximă în spată sau lățimea nominală, (m).

Performanța maximă reprezintă întotdeauna o valoare comercială, de tendință. În condiții industriale turația de regim n_r înregistrează valori cu (10-20)% mai mici decât turația maximă n_{max} , iar lățimea reală l_{sr} , respectiv lățimea în spată a articolului prelucrat, rareori coincide cu lățimea nominală l_{smax} . Ca urmare performanța posibilă P_p a mașinii de țesut se obține cu relația:

$$P_p = n_{Fb} \cdot n_r \cdot l_{sr} \quad (\text{m bătătură inserată/minut}) \quad (2.18)$$

Având în vedere diferența dintre valorile performanțelor $P_{\max}$ și P_p se impune o atenție deosebită la programarea realizării țesăturilor pe diferite tipuri de mașini de țesut astfel ca să rezulte o cât mai bună utilizare a capacității de lucru a acestora. Situarea lățimii reale l_{sr} sub lățimea maximă $l_{s\max}$ determină reducerea performanței R_p sau pierderea de capacitate de lucru a mașinii de țesut, în condițiile unui regim de turație stabilit, care se calculează cu relația:

$$R_p = \frac{l_{sr} - l_{s\max}}{l_{s\max}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (2.19)$$

Graficul din fig.2.20, construit pe baza relației (2.19), permite estimarea rapidă a reducerii performanțelor mașinilor de țesut cu lățimi nominale între 1 și 3.3 m. Graficul poate fi utilizat în două moduri :

-pentru a determina lățimea l_{sr} corespunzătoare la o pierdere de capacitate dată (de exemplu o pierdere de capacitate de 20 % reprezintă la mașina de țesut cu lățime nominală de 3.3 m o reducere a lățimii utile cu cca 65 cm);

-pentru determinarea pierderii de capacitate la o lățime reală l_{sr} dată (de exemplu pentru mașina de țesut cu lățime nominală de 1.4 m folosirea unei lățimi $l_{sr} = 1.3$ m reprezintă o pierdere de capacitate de cca 7 %, iar pentru mașina de țesut cu lățime nominală de 2.5 m reducerea lățimii cu 40 cm

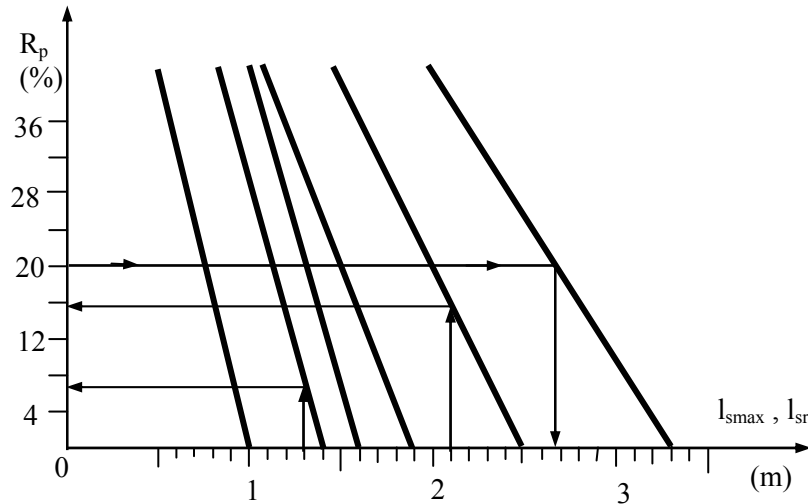


Fig.2.20.Reducerea capacității de lucru a mașinii de țesut

reprezintă o pierdere de capacitate de cca 16 %).

În consecință, luând în considerare randamentul CUM, performanța efectivă a mașinii de țesut P_{emf} se poate estima cu relația:

$$P_{emf} = P_p \cdot CUM \quad (\text{m bătătură inserată/minut}) \quad (2.20)$$

Mișcarea pe orizontală a urzelii și țesăturii

3.1.Considerații generale

Desfășurarea procesului de țesere impune deplasarea pe orizontală a urzelii și țesăturii pentru a crea condiții corespunzătoare formării elementelor de țesătură. Înaintarea ansamblului elastic al urzelii și țesăturii se produce sub o anumită tensiune a cărei valoare este corelată cu particularitățile firelor și articolelor prelucrate. Tensiunea adoptată trebuie să asigure deplasarea controlată a urzelii și țesăturii pe mașina de țesut, separarea corespunzătoare a firelor de urzeală la formarea rostului și condițiile de integrare a firului de bățatură.

Deplasarea pe orizontală a urzelii și țesăturii precum și regimul de tensionare al acestora se obțin datorită acțiunilor sistemului de alimentare a urzelii și, respectiv, a celui de tragere-înfășurare a țesăturii (fig.3.1). Neglijând frecările dintre fire precum și frecările firelor/țesăturii cu organele de conducere de pe mașina de țesut se apreciază că forțele ce intervin la deplasarea pe orizontală a urzelii și țesăturii sunt: tensiunea urzelii T_u , tensiunea țesăturii T_t și forța de îndesare F_i . Componentele T_u și T_t sunt efectele sistemelor atașate la sulul de urzeală 1 și sulul trăgător 5, iar componenta F_i se manifestă numai în timpul îndesării firului de bățatură, la mișcarea spetei de la poziția extremă din spate P_{es} spre poziția extremă din față P_{ef} . În procesul de țesere, în condițiile

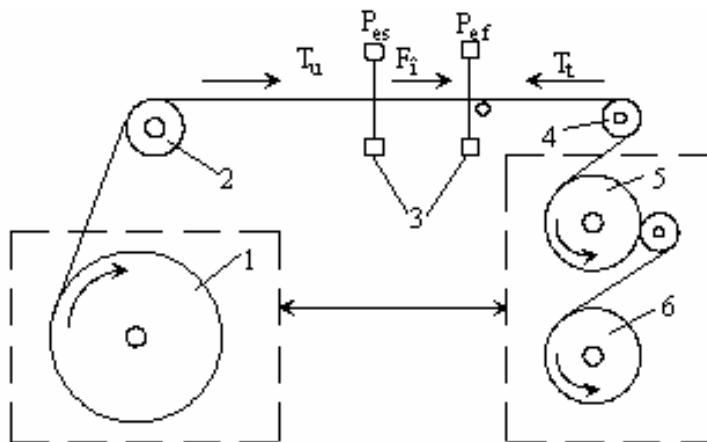


Fig.3.1.Schema generală a deplasării pe orizontală

menționate, între aceste componente se stabilesc următoarele relații:

- înainte și după îndesarea firului de bățatură:

$$T_u = T_t \text{ și } F_i = 0 \quad (3.1)$$

- în timpul îndesării:

$$T_u - F_i = T_t \quad (3.2)$$

Modul de sincronizare a sistemelor de alimentare a urzelii și de tragere-înfășurare a țesăturii exercită o influență deosebită asupra regimului de tensionare a firelor de urzeală și asupra modului de repartizare a firelor de bătătură în structură. Mișcarea pe orizontală se realizează continuu sau discontinuu, urmărindu-se alimentarea cantităților de urzeală necesare formării elementelor de țesătură și tragerea ritmică a țesăturii.

Lungimea de urzeală L_u alimentată la fiecare ciclu de țesere este influențată de caracteristicile țesăturii și se calculează cu relația:

$$L_u = L_t \left(1 + \frac{C_u}{100}\right) = \frac{100}{P_b} \left(1 + \frac{C_u}{100}\right) \quad (\text{mm}) \quad (3.3)$$

în care: L_t reprezintă lungimea de țesătură trasă la un ciclu de țesere, (mm);

C_u - contracția urzelii la țesere, (%);

P_b - desimea firelor de bătătură, (fire/10 cm).

Funcționarea în bune condiții a mașinii de țesut presupune îndeplinirea cerințelor relației (3.3) cu privire la cantitatea de urzeală alimentată (L_u) în strictă concordanță cu particularitățile articolului prelucrat (C_u , P_b). În acest sens relația (3.3) reprezintă ecuația fundamentală ce impune modul de sincronizare a sistemelor de alimentare a urzelii și de tragere-înfășurare a țesăturii în scopul obținerii condițiilor particulare necesare la țeserea unei game extinse de articole.

3.2. Alimentarea urzelii

Alimentarea urzelii în conformitate cu particularitățile articolelor prelucrate se obține cu ajutorul frânelor sau a reguletoarelor de urzeală. Ambele sisteme asigură tensiunea urzelii necesară desfășurării țeserii și reglarea acesteia, manual sau automat, în scopul menținerii ei în limite prestabilite.

3.2.1. Frâne de urzeală

Frânele de urzeală sunt dispozitive atașate pe o parte sau pe ambele părți ale sulului, care se opun rotirii libere a acestuia și determină tensiunea firelor de urzeală. Drept elemente de frânare se folosesc frânghii, lanțuri, benzi, saboți sau bacuri, care sunt presate pe roțile de frânare ale sulului de urzeală cu ajutorul forțelor create de mase suspendate pe pârgii, arcuri de întindere sau arcuri de

compresie etc. În toate cazurile, frânele având rol pasiv, acționarea sulului pentru alimentarea urzelii necesară țeserii este provocată de sistemul de tragere a țesăturii (regulatorul de țesătură) și se produce când momentul creat de tensiunea urzelii depășește momentele forțelor (de frecare și inerție) ce se opun rotirii sulului.

După mobilitatea pe care o permit sulului de urzeală se disting: frâne elastice, frâne semielastice (semirigide) și frâne rigide.

Frâna elastică oferă posibilitatea mișcării sulului în ambele sensuri încât lungimea de urzeală necesară formării elementului de țesătură rezultă ca diferență între lungimea alimentată la mișcarea sulului în sensul debitării, determinată de creșterea tensiunii, și lungimea retrasă la rotirea sulului în sens invers, datorată acțiunii elementului de frânare (fig.3.2). În acest caz lungimea de urzeală alimentată efectiv la fiecare ciclu de țesere L_{ui} se obține ca produs între unghiul de rotire al sulului α_{ia} și raza înfășurării urzelii pe sul R_x .

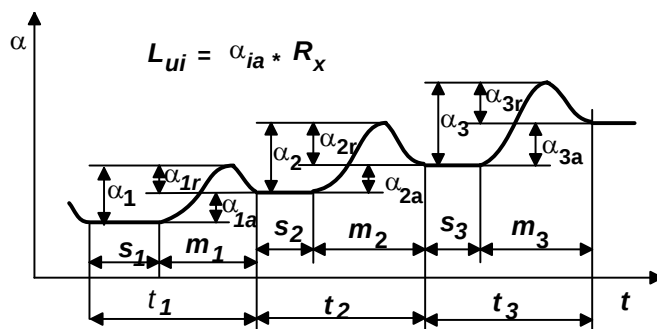


Fig.3.2.Principiul alimentării urzelii cu frâne elastice

Frâna rigidă permite rotirea sulului sub acțiunea tensiunii numai în sensul alimentării urzelii (fig.3.3). Ca urmare, lungimea de urzeală efectiv alimentată la fiecare ciclu de țesere se obține ca produs între unghiul de rotire al sulului α_i și raza înfășurării urzelii pe sul R_x .

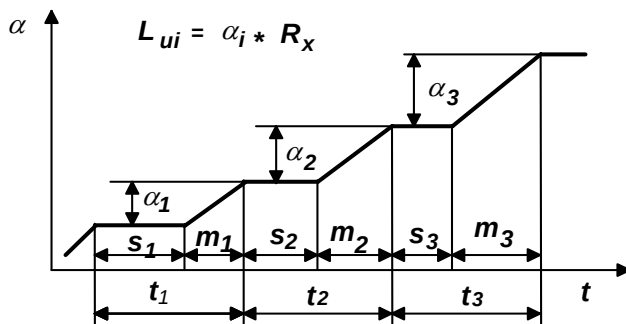


Fig.3.3.Principiul alimentării urzelii cu frâne rigide

După posibilitatea ce o oferă pentru reglarea tensiunii firelor de urzeală frânele se clasifică în:

- frâne cu reglare manuală a tensiunii;
- frâne cu reglare automată a tensiunii.

Întotdeauna frânele cu reglare automată asigură menținerea tensiunii în limite mai strânse de variație și necesită intervenții reduse ale personalului de deservire.

3.2.1.1. Frâne de urzeală cu reglare manuală a tensiunii

Specific acestei categorii de frâne de urzeală este intervenția periodică a muncitorului pentru reglarea forței de frânare a sulului în concordanță cu masa urzelii de pe acesta și cu raza de desfășurare. Aceste frâne se instalează de obicei pe ambele părți ale sulului de urzeală. Sunt utilizate atât pe mașinile de țesut clasice cât și pe mașinile de țesut neconvenționale și au o construcție simplă, sunt ușor de întreținut și de reglat.

În fig.3.4 se prezintă schema unei frâne cu reglare manuală a tensiunii urzelii la care frânarea sulului se obține cu ajutorul elementului 3 (frânghie, bandă, lanț) presat pe roata 2 datorită acțiunii arcului de compresie 4. Rotirea sulului 1 pentru eliberarea urzelii necesară țeserii este posibilă numai în cazul când tensiunea urzelii T_u învinge forțele, de frecare F_f și de inerție F_i , ce se opun rotirii libere a acestuia.

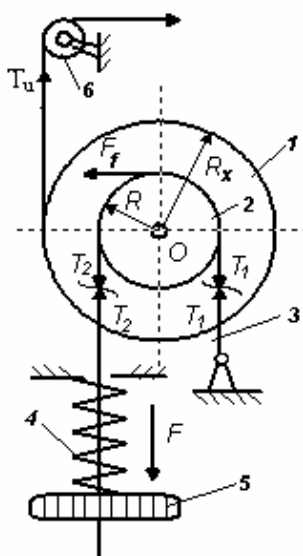


Fig.3.4.Schema frânei cu reglare manuală a tensiunii

Valoarea tensiunii urzelii este dependentă de mărimea forței de frânare F_f aplicată sulului. În condiții statice, ecuația de echilibru a momentelor forțelor aplicate sulului, considerate față de axa O a acestuia, are următoarea formă:

$$(\Sigma M)_O = 0 \Leftrightarrow T_u \cdot R_x + T_1 \cdot R - T_2 \cdot R = 0 \quad (3.4)$$

în care: T_u este tensiunea urzelii ce se desfășoară de pe sul, (N);

R_x – raza de desfășurare a urzelii de pe sul, (cm);

T_1, T_2 – forțele din ramurile elementului de frânare, (N);

R – raza roții de frânare, (cm);

Conform relației lui Euler:

$$T_2 = T_1 \cdot e^{\mu\alpha} \quad (N) \quad (3.5)$$

în care: e este baza logaritmilor naturali;

μ - coeficient de frecare dintre elementul de frânare și roata de frână;

α - unghi de cuprindere a elementului de frânare pe roata de frână, (rad).

Totodată, componenta T_2 se poate explicita în funcție de forța F a arcului

4, respectiv:

$$T_2 \cong F \quad (N) \quad (3.6)$$

Ca urmare, din relațiile (3.5) și (3.6) rezultă expresia forței T_1 :

$$T_1 = \frac{T_2}{e^{\mu\alpha}} = \frac{F}{e^{\mu\alpha}} \quad (N) \quad (3.7)$$

Din relațiile (3.4), (3.6) și (3.7) se obține expresia tensiunii statice T_u :

$$T_u = \frac{F \cdot R}{R_x} \cdot \frac{(e^{\mu\alpha} - 1)}{e^{\mu\alpha}} \quad (N) \quad (3.8)$$

Prin separarea elementelor constante de cele variabile se obține expresia finală a tensiunii statice:

$$T_u = C_f \cdot \frac{F}{R_x} \quad (N) \quad (3.9)$$

în care: $C_f = \frac{R \cdot (e^{\mu\alpha} - 1)}{e^{\mu\alpha}}$ reprezintă constanta frânei.

Conform relației (3.9) odată cu scăderea razei R_x a sulului are loc creșterea hiperbolică a tensiunii urzelii. Ca urmare, se impune intervenția periodică a muncitorului pentru reducerea forței F astfel ca tensiunea urzelii să se mențină în limite acceptabile din punctul de vedere al nivelului de solicitare. Intervențiile subiective ale muncitorului determină variații ale tensiunii urzelii

între limite mai mari sau mai mici în funcție de priceperea și experiența acestuia. De aceea nivelul real al tensiunii urzelii prezintă o alură specifică (fig.3.5), la care se disting perioade de creștere progresivă a tensiunii statice, în timp ce forța de frânare F_f se menține constantă, și momente cu scădere bruscă a tensiunii statice, de la o valoare maximă la una minimă, în timp ce muncitorul reduce forța de frânare.

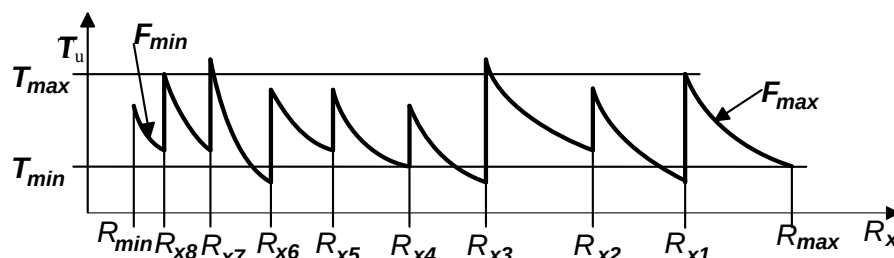


Fig.3.5.Variația tensiunii statice a urzelii la frâna cu reglare manuală

Nivelul tensiunii statice T_u se adoptă în funcție de caracteristicile firelor încât să reprezinte 5-10% din forța de rupere și se reglează cu ajutorul rozetei 5. Pe măsura scăderii razei R_x , și implicit a masei sulului, se reduce treptat forța de frânare pentru a menține tensiunea T_u între limitele T_{max} și T_{min} sau în vecinătatea acestora.

Pe unele mașini de țesut destinate producerii articolelor tehnice se folosesc frâne cu bacuri cu reglare manuală a tensiunii urzelii. Sistemul de frânare, prezentat în fig.3.6, cu dispunere bilaterală, este alcătuit din bacurile 1 și 2 ce acționează asupra roții de frână 3 fixată pe sulul de urzeală. Bacul 2 este fix și constituie suportul sulului, iar bacul superior 1, montat pe pârghia 4, este presat pe roata de frână 3 datorită acțiunii create de masa suspendată pe pârghia 6. Rotirea sulului și alimentarea urzelii necesară țeserii este posibilă când tensiunea firelor T_u învinge rezistențele create de cei doi saboți și inerția sulului.

În condiții statice ecuația de echilibru a momentelor forțelor ce acționează asupra sulului față de axa O a acestuia este de forma:

$$(\Sigma M)_O = 0 \Leftrightarrow T_u \cdot R_x - F_{f1} \cdot R - F_{f2} \cdot R = 0 \quad (3.10)$$

în care: T_u este tensiunea firelor de urzeală ce se desfășoară de pe sul, (N);

R_x – raza înfășurării pe sul, (cm);

F_{f1}, F_{f2} - forțele de frânare produse de bacurile 1 și 2, (N).

Aceste forțe se calculează cu relațiile:

$$F_{f1} = N_1 \cdot \mu_1 \quad (N) \quad (3.11); \quad F_{f2} = N_2 \cdot \mu_2 \quad (N) \quad (3.12)$$

R – raza roții de frânare, (cm);

N_1, N_2 – reacțiunile roții de frânare la presiunile create de bacuri, (N);

μ_1, μ_2 –coeficienții de frecare dintre roata de frână și bacurile de frânare.

Expresia analitică a reacțiunii N_1 se obține din ecuațiile de echilibru ale pârghei 4 față de axa O_1 și ale pârghei 6 față de axa O_2 în următoarea succesiune:

$$(\Sigma M)_{O_1} = 0 \Leftrightarrow N_1 \cdot l_1 - Q \cdot l = 0 \Rightarrow N_1 = \frac{Q \cdot l}{l_1} \quad (\text{N}) \quad (3.13)$$

$$(\Sigma M)_{O_2} = 0 \Leftrightarrow Q \cdot l_2 - G_1 \cdot l_x = 0 \Rightarrow Q = \frac{G_1 \cdot l_x}{l_2} \quad (\text{N}) \quad (3.14)$$

Din relațiile (3.13) și (3.14) rezultă:

$$N_1 = \frac{G_1 \cdot l \cdot l_x}{l_1 \cdot l_2} \quad (\text{N}) \quad (3.15)$$

în care: G_1 este forța determinată de masa suspendată pe pârgă 6, (N);
 l, l_x, l_1, l_2 – lungimile brațelor forțelor considerate, (cm).

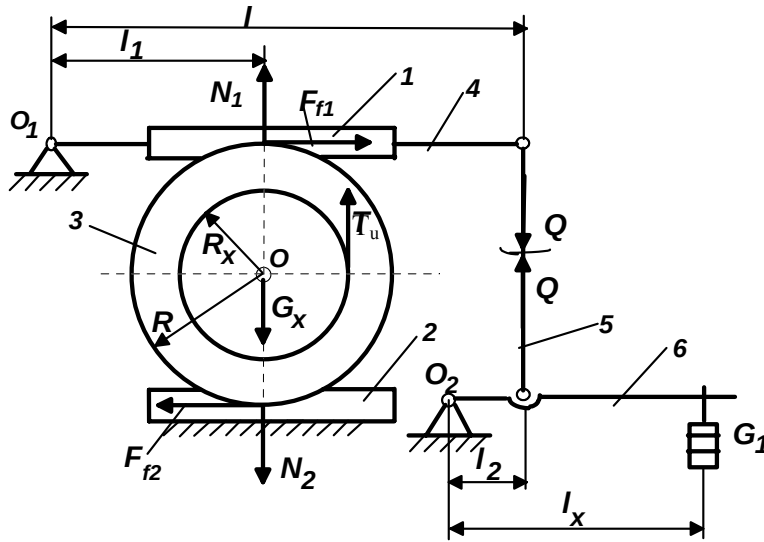


Fig.3.6.Frâna cu bacuri și mase suspendate

În mod similar se obține expresia reacțiunii N_2 ca fiind:

$$N_2 = \frac{G_1 \cdot l \cdot l_x}{l_1 \cdot l_2} + \frac{G_x}{2} \quad (\text{N}) \quad (3.16)$$

în care: $G_x = M_x \cdot g$ reprezintă greutatea sulului de urzeală, (N);
 M_x – masa sulului de urzeală, (kg);
 g – accelerația gravitațională, (m/s^2).

Din relațiile (3.10), (3.11), (3.12), (3.15) și (3.16) se obține ecuația de echilibru de forma:

$$T_u \cdot R_x = \left[\frac{G_1 \cdot l \cdot l_x \cdot R}{l_1 \cdot l_2} (\mu_1 + \mu_2) + \frac{G_x}{2} \cdot \mu_2 \cdot R \right] \quad (N) \quad (3.17)$$

Considerând elementele invariabile grupate în constantele C_1 și C_2 , rezultă expresia tensiunii statice de forma:

$$T_u = C_1 \cdot \frac{l_x}{R_x} + C_2 \cdot \frac{M_x}{R_x} \quad (N) \quad (3.18)$$

în care:

$$C_1 = \frac{G_1 \cdot l \cdot R}{l_1 \cdot l_2} (\mu_1 + \mu_2); \quad C_2 = \frac{g \cdot \mu_2 \cdot R}{2}.$$

Conform relației (3.18) valoarea tensiunii statice a urzelii este influențată direct de mărimea brațului l_x al masei pe pârghia 6, de masa sulului M_x și de valorile constantelor C_1 , C_2 . Primul termen arată creșterea continuă a tensiunii urzelii în timp ce raza sulului scade și brațul l_x este constant precum și scăderea bruscă a tensiunii urzelii în momentul reducerii brațului l_x și, implicit, a forței de frânare. Al doilea termen exercită o influență moderată asupra variației tensiunii urzelii deoarece scăderea simultană a mărimilor M_x și R_x evidențiază tendința de autoreglare a forței de frânare. Trebuie menționat faptul că mărimea M_x este constituită din masa proprie (constantă) a sulului de urzeală și masa firelor (variabilă) înfășurate pe acesta. Ca urmare, influența efectivă asupra tensiunii statice a urzelii o exercită reducerea continuă a masei firelor de pe sul și, implicit, micșorarea razei de desfășurare a acestora de pe sul.

Tensiunea inițială a urzelii se reglează prin poziția și mărimea masei atașată pe pârghia 6 în concordanță cu particularitățile firelor prelucrate.

3.2.1.2. Frâne de urzeală cu reglare automată a tensiunii

Îmbunătățirea condițiilor de alimentare a urzelii pe mașina de țesut se obține prin folosirea frânelor cu reglare automată a tensiunii. Aceste frâne elimină imprecizia și subiectivismul ce se întâlnesc la frânele cu reglare manuală concomitent cu asigurarea unui domeniu mai restrâns de variație a tensiunii urzelii. În fig.3.7 se prezintă schema frânei cu reglare automată a tensiunii la care elementul de frânare este banda 4, ce are un capăt fixat la batii în O_1 și al doilea capăt legat la brațul pârgchiei 5. Presiunea benzii 4 pe roata de frână 3 este creată prin acțiunea masei suspendate pe pârghia 8. Rotirea sulului, și, respectiv eliberarea urzelii, rezultă numai când tensiunea urzelii depășește

forța de frânare și forța de inerție a sulului. Pe măsura scăderii diametrului înfășurării se reduce continuu forța de frânare a sulului ca urmare a comenzii dată de palpatorul 11. Mișcarea orară a pârghei 10 împreună cu palpatorul 11 determină coborârea rolei 7 pe brațul profilat 5 și reducerea forței Q din banda de frânare 4. Consecințele acestor acțiuni sunt reducerea forței de frânare a sulului și menținerea tensiunii urzelii în limite prestabilite fără intervenția personalului de deservire. Masa atașată pârghei 6 dezvoltă forța G_1 , care produce mișcarea controlată a rolei 7 pe profilul 5 și menținerea permanentă a contactului palpatorului 11 cu sulul 2.

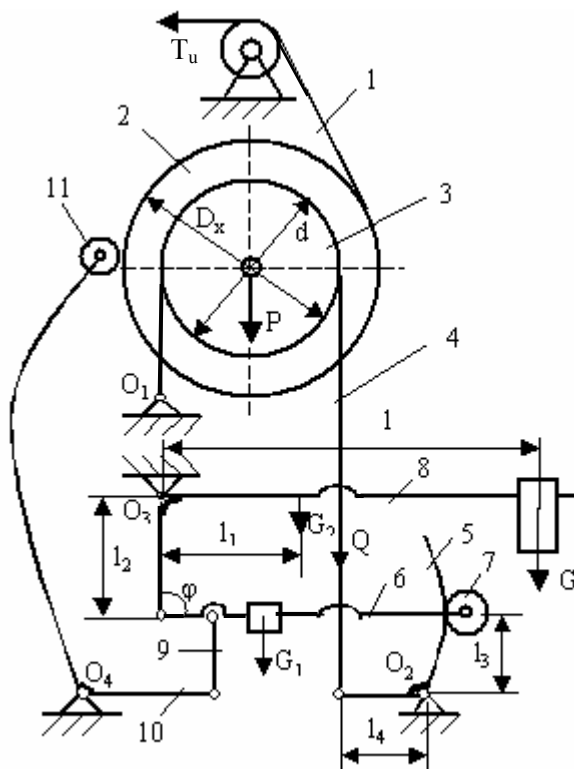


Fig.3.7. Frâna cu bandă cu reglare automată a tensiunii

Pe baza elementelor geometrice din fig.3.7 se deduce expresia analitică a echilibrului static al sulului de urzeală 2 față de axa de rotație proprie de forma:

$$T_u \cdot \frac{D_x}{2} = F_f \cdot \frac{d}{2} \quad (3.19)$$

în care: T_u este tensiunea firelor de urzeală, (N);

D_x – diametrul de desfășurare a urzelii de pe sul, (cm);

F_f – forța de frânare aplicată sulului de urzeală, (N);

d – diametrul roții de frânare, (cm).

Neglijarea frecărilor axului sulului de urzeală în lagărele de sprijin conduce la următoarea relație de calcul a forței de frânare:

$$F_f = \frac{Q \cdot (e^{\mu \cdot \alpha} - 1)}{e^{\mu \cdot \alpha}} \quad (\text{N}) \quad (3.20)$$

în care: Q reprezintă forța ce acționează asupra benzii de frânare, (N);
 e – baza logaritmilor naturali;
 μ - coeficientul de frecare dintre banda de frânare și roata de frână;
 α - unghiul de cuprindere a benzii pe roata de frână, (rad).
 Valoarea forței Q se estimează cu relația:

$$Q = \left(\frac{G \cdot l + G_2 \cdot l_1}{l_2} \right) \cdot \frac{l_3}{l_4} \quad (\text{N}) \quad (3.21)$$

în care: G reprezintă forța dată de masa suspendată pe pârgă 8, (N);
 G_2 – forța dată de masa proprie a pârgă 8, (N);
 l, l_1, l_2, l_3, l_4 – lungimile pârgărilor și brațelor forțelor considerate, (cm).
 În aceste condiții expresia tensiunii statice a urzelii T_u devine:

$$T_u = \frac{(G \cdot l + G_2 \cdot l_1)}{D_x \cdot l_2} \cdot \frac{(e^{\mu \cdot \alpha} - 1)}{e^{\mu \cdot \alpha}} \cdot \frac{l_3 \cdot d}{l_4} \quad (\text{N}) \quad (3.22)$$

Inițial, la începutul alimentării urzelii de pe sul, se stabilește forța de frânare necesară prin poziția și mărimea masei atașată pârgă 8, iar în timpul funcționării mașinii de țesut forța de frânare este redusă continuu, fără intervenția muncitorului, concordant cu modificarea diametrului D_x al sulului.

Pe mașina de țesut pneumatică este utilizată o frână automată în construcția căreia este inclus un ansamblu de șase roți dințate ($Z_1 \dots Z_6$), din care roata dințată Z_1 este situată pe axul sulului de urzeală 7 iar roata dințată Z_6 pe arborele roții de frână 6 (fig.3.8). Totodată, pe arborele roții de frână 6 sunt montate discurile 8, ce constituie un volant de inerție. Acțiunea arcului de întindere 3 determină tensionarea firelor de urzeală cu ajutorul traversei de spate 2 concomitent cu presarea sabotului 5 pe roata de frânare 6. În timpul funcționării mașinii de țesut, pe măsură ce se consumă urzeala, tensiunea acesteia crește și în momentul în care învinge rezistența creată de arc de întindere 3, traversa de spate 2 coboară iar sabotul 5 eliberează roata de frânare 6. Tensiunea urzelii, învingând rezistența creată de ansamblul roților Z_1-Z_6 și inerția creată de discurile 8, produce acționarea sulului și eliberarea urzelii necesară țeserii. Ca urmare, scade presiunea urzelii asupra traversei de spate 2,

aceasta revine la poziția inițială, iar sabotul 5, acționând pe roata de frânare 6, împiedică rotirea sulului.

Determinantă pentru tensiunea statică a urzelii este mărimea forței de frânare F , ce poate fi exprimată, atât în funcție de tensiunea urzelii T_u cât și în funcție de apăsarea normală N pe sabotul 5, cu relația:

$$F = \frac{T_u \cdot R_x \cdot i}{R} = \mu \cdot N \quad (N) \quad (3.23)$$

în care: R_x reprezintă raza înfășurării urzelii pe sul, (cm);

i – raportul de transmitere a mișcării între axul sulului de urzeală și axul roții de frână;

R – raza roții de frână, (cm);

μ - coeficientul de frecare între sabotul de frânare și roata de frână.

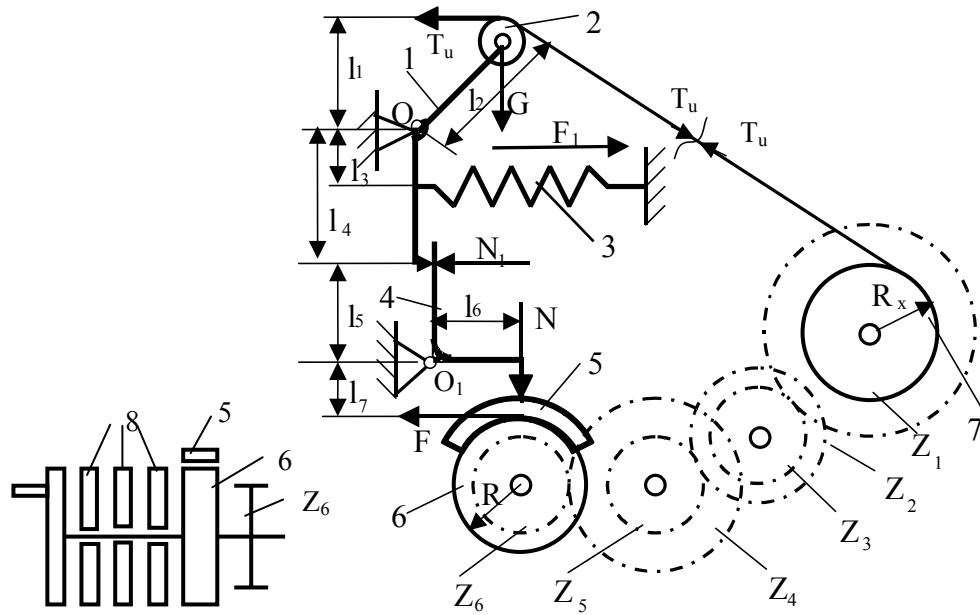


Fig.3.8.Frâna cu reglare automată a tensiunii cu traversă oscilantă și volant de inerție

Pentru explicitarea forței de frânare F sunt necesare ecuațiile de echilibru static ale forțelor față de axele O și O_1 , respectiv:

$$(\sum M)_O = 0 \Leftrightarrow T_u \cdot l_1 - T_u \cdot l_2 + F_1 \cdot l_3 - N_1 \cdot l_4 - G \cdot l_8 = 0 \quad (3.24)$$

$$(\sum M)_{O_1} = 0 \Leftrightarrow N_1 \cdot l_5 - N \cdot l_6 - F \cdot l_7 = 0 \quad (3.25)$$

în care: $l_1 \dots l_8$ reprezintă lungimile brațelor forțelor considerate, (cm);

F_1 – forța dezvoltată de arcul de întindere 3, (N);

G – forța creată de masa traversei de spate, (N).

Din relațiile (3.24),(3.25) se obțin expresiile presiunilor normale N_1 și N :

$$N_1 = \frac{T_u(l_1 - l_2) + F_1 \cdot l_3 - G \cdot l_8}{l_4} \quad (N) \quad (3.26)$$

$$N = \frac{[T_u \cdot (l_1 - l_2) + F_1 \cdot l_3 - G \cdot l_8] \cdot l_5 \cdot R - T_u \cdot R_x \cdot i \cdot l_7 \cdot l_4}{R \cdot l_4 \cdot l_6} \quad (N) \quad (3.27)$$

Din relațiile (3.23) și (3.27) se obține expresia tensiunii statice a urzelii:

$$T_u = \frac{\frac{(F_1 \cdot l_3 - G \cdot l_8) \cdot l_5 \cdot \mu}{l_4 \cdot l_6}}{\frac{R_x \cdot i}{R} \cdot \left(1 + \frac{l_7 \cdot \mu}{l_6}\right) - \frac{(l_1 - l_2) \cdot l_5 \cdot \mu}{l_4 \cdot l_6}} \quad (N) \quad (3.28)$$

Conform relației (3.28) nivelul tensiunii statice a urzelii pe mașina de țesut pneumatică dotată cu frână este influențat de caracteristicile arcului de întindere 3, ce constituie mărimea de referință și, totodată, mărimea de echilibrare a ansamblului oscilant al traversei de spate 2. Adoptarea și reglarea forței F_1 a arcului 3 se face inițial, la începutul țeserii fiecărui articol, în corelație cu particularitățile urzelii prelucrate (număr total de fire, tipul și structura firelor, caracteristicile țesăturii). Asupra nivelului tensiunii influențează și elementele constructive ale frânei, prin mărimile brațelor pârghiilor și a brațelor forțelor ce se dezvoltă în timpul funcționării, precum și elementele proprii ale ansamblului de roți dințate și ale volantului de inerție. Controlul permanent al tensiunii urzelii și eliberarea urzelii proporțional cu oscilațiile traversei de spate evidențiază sensibilitatea deosebită a frânei și posibilitatea acesteia de menținere a tensiunii într-un interval restrâns de variație pe toată durata țeserii unui sul.

3.2.2.Regulatoare de urzeală

Regulatoarele sunt mecanisme care acționează direct urzeala sau sulul de urzeală și produc alimentarea cantităților de fire necesare desfășurării procesului de țesere și formării corespunzătoare a elementelor de țesătură. După principiul de funcționare regulatoarele de urzeală se clasifică în regulatoare pozitive și regulatoare negative. Regulatoarele pozitive asigură alimentarea urzelii în cantități constante fără a ține seama de variația tensiunii. Regulatoarele negative

realizează alimentarea urzelii în cantități variabile în strictă concordanță cu variația tensiunii.

3.2.2.1. Reglatoare pozitive de urzeală

Reglatoarele pozitive de urzeală sunt folosite pe mașinile de țesut destinate producerii țesăturilor ce impun un parametru structural riguros constant cum ar fi: înălțimea plușului la covor sau înălțimea buclei la țesătura frotir. La majoritatea mașinilor de țesut regulatorul pozitiv nu acționează direct asupra sulului de urzeală ci asupra unui cilindru trăgător prin intermediul căruia sunt debitate de pe sul cantitățile de urzeală necesare țeserii. În aceste cazuri frânarea sulului de urzeală se obține cu ajutorul unor frâne cu reglare manuală sau automată a tensiunii. Reglatoarele pozitive produc debitarea intermitentă sau debitarea continuă a urzelii. În fig.3.9 se prezintă schema unui regulator pozitiv de urzeală, cu debitare intermitentă, folosit la alimentarea urzelii pe mașini de țesut articole frotir. Sulul de urzeală 10 este frânat de banda 12 presată pe roata de frână 11 de acțiunea arcului de compresie 13. Urzeala este desfășurată intermitent, în cantități constante, datorită acțiunii periodice a

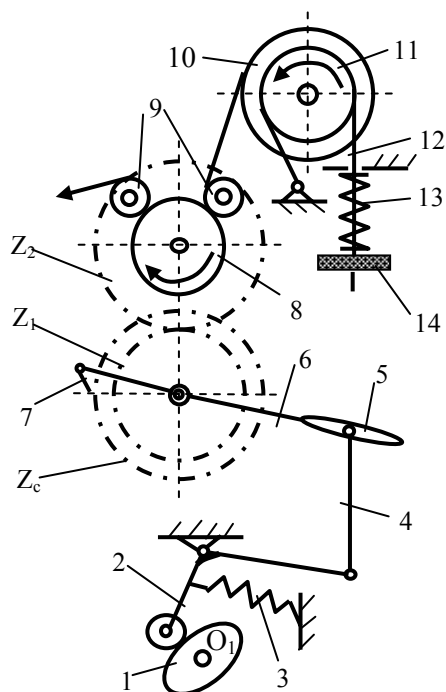


Fig.3.9.Regulator pozitiv de urzeală cu acțiune intermitentă

cilindrului trăgător 8. Energia necesară antrenării sulului trăgător este furnizată de arborele O_1 prin cama 1, pârghiile 2, 6, tija 4, transmisia cu clichet 7-roată de clichet Z_c și roțile dințate cilindrice Z_1 , Z_2 . În funcție de raportul de transmitere a mișcării de la arborele principal al mașinii de țesut la axul O_1 se impune

debitarea urzelii la un număr de cicluri de țesere prestabilit, în concordanță cu particularitățile structurale ale articolului prelucrat. Lungimea de urzeală alimentată la fiecare acționare a cilindrului trăgător este reglabilă prin poziția articulației tijei 4 în culisa 5. Tensiunea statică inițială a urzelii se impune prin forța arcului 13 și apoi se ajustează corespunzător prin rozeta 14. Nivelul tensiunii se poate menține în limite mai strânse de variație prin folosirea frânelor cu reglare automată a tensiunii. Îmbunătățirea condițiilor de alimentare a urzelii și implicit evitarea alunecării firelor se obține cu ajutorul cilindrilor auxiliari 9 și prin îmbrăcarea cilindrului trăgător 8 cu țesătură plușată. Pentru calitatea și aspectul de suprafață a țesăturii frotir este foarte importantă alimentarea cantităților constante de urzeală pe toată durata țeserii. Diferențierea cu valori minime a lungimilor de urzeală debitate pentru cicluri de țesere succesivi se obține prin folosirea unui set de 3 - 4 clicheti de lungimi diferite care să ofere posibilitatea acționării roții de clichet cu fracțiune de dinte.

În fig.3.10 se prezintă schema unui regulator pozitiv de urzeală, cu debitare continuă, utilizat pe mașini de țesut articole plușate. De la arborele 1 este difuzată mișcarea la cilindrul trăgător 10 prin roțile dințate cilindrice $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6$. Urzeala este desfășurată continuu de pe sulul 2 frânat cu ajutorul benzii 4 presată pe roata de frână 3 de forța arcului de compresie 5. Reglarea

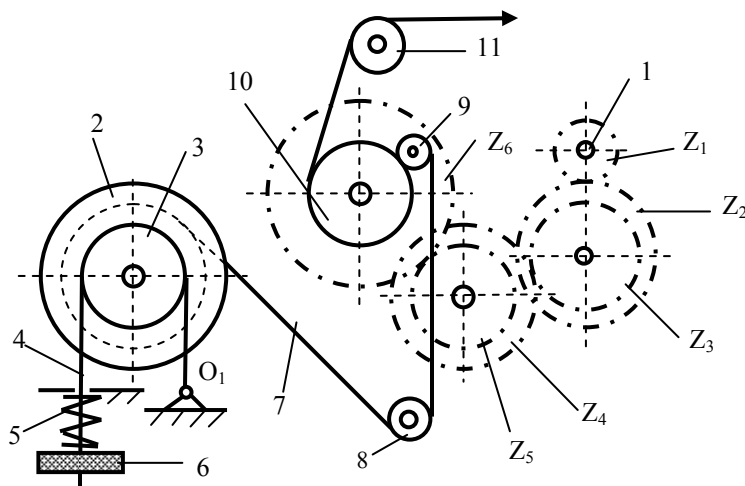


Fig.3.10.Regulator pozitiv de urzeală cu acțiune continuă

tensiunii statice inițiale precum și ajustarea forței de frânare a sulului pe măsura golirii lui se obține de la rozeta 6. Prin intermediul cilindrului de conducere 9 se impune sporirea unghiului de cuprindere a firelor pe circumferința cilindrului trăgător în scopul evitării alunecării acestora. Traversa 11 este atașată unui sistem oscilant încât are posibilitatea de compensare și diferențiere a lungimilor de urzeală alimentate în funcție de necesitățile momentane pentru formarea structurii țesăturii. Lungimea de urzeală L_u , debitată la o rotație a arborelui 1, se calculează cu relația:

$$L_u = \pi \cdot D_t \cdot n_t = \pi \cdot D_t \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6} = C_r \cdot Z_5 \quad (\text{mm}) \quad (3.29)$$

în care: D_t este diametrul cilindrului trăgător, (mm);

n_t – numărul de rotații ale cilindrului trăgător la o rotație a arborelui 1;

$Z_1 \dots Z_6$ – numărul de dinți al roților dințate folosite la antrenare;

C_r – constanta regulatorului de urzeală;

Z_5 – roata de schimb a regulatorului.

Condițiile de alimentare ale urzelii de pluș sau de buclă se îmbunătățesc semnificativ în cazul renunțării la frâna sulului de urzeală (manuală sau automată) și acționarea acestuia prin intermediul unui electromotor 2 comandat prin limitatorii de poziție 9 și 10 (fig.3.11). Pe traseul urzelii, între sulul de urzeală 1 și cilindrul de debitare 6, este plasat cilindrul de conducere și de compensare 4. Pârghia cu axa de rotație în O_1 susține cilindrul 4 și are

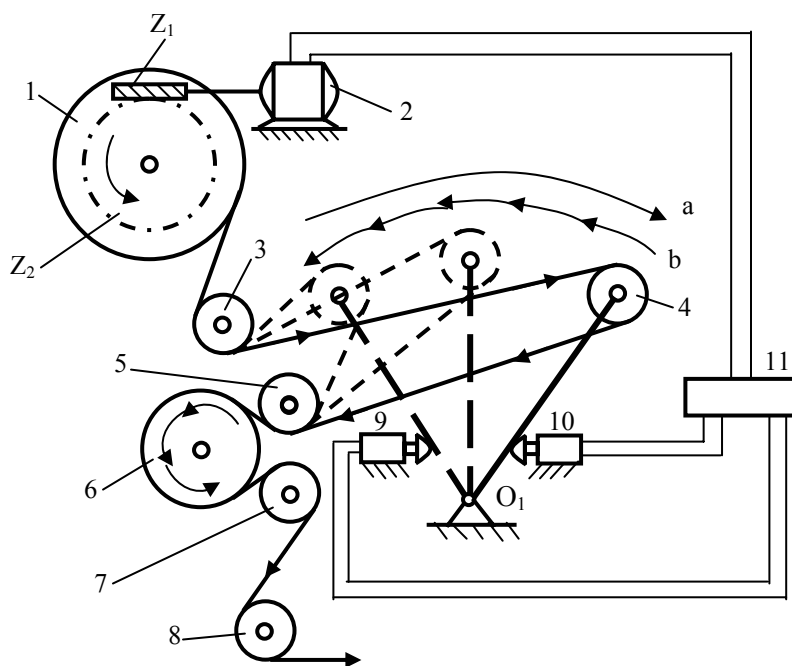


Fig.3.11. Acționarea sulului cu motor electric

posibilitatea să oscileze în zona dintre cei doi limitatori. Mișcarea controlată a pârghiei și cilindrului compensator 4 între pozițiile impuse de limitatorii 9 și 10 este asigurată de acțiunea unui arc de torsiune montat pe axul O_1 . Totodată, arcul de torsiune determină în bună măsură tensiunea firelor debitate în zona de țesere. Cilindrii 5 și 7 impun unghiul de cuprindere al planului de fire pe suprafața cilindrului 6. Alimentarea succesivă a lungimilor de urzeală necesare formării structurii cu bucle, realizată prin acțiunea intermitentă a cilindrului

debitor 6, determină consumul intermitent al urzelii compensată de cilindrul 4 (traseul b), concomitent cu oscilația acestuia către limitatorul 9. Odată cu acționarea limitatorului 9 este comandat electromotorul 2 care produce, prin Z_1 și Z_2 , rotirea sulului 1 și desfășurarea urzelii ce este preluată prin oscilația cilindrului 4 către limitatorul 10 (traseul a). La comanda limitatorului 10 se oprește electromotorul 2 și implicit alimentarea urzelii de pe sul. Regimul de tensionare a firelor alimentate cu acest regulator este influențat, pe de o parte, de mărimea oscilației cilindrului 4, prin pozițiile relative ale limitatorilor 9 și 10, și, pe de altă parte, de reglajul arcului de torsiune de pe axa O_1 .

3.2.2.2.Reglatoare negative de urzeală

3.2.2.2.1.Schema bloc

Reglatoarele negative de urzeală sunt mecanisme care, acționând direct sulul de urzeală, determină rotirea acestuia cu unghiuri variabile astfel încât tensiunea urzelii să se mențină în limite restrânse de variație, în jurul unei mărimi de referință prestabilită, pe toată durata țeserii sulului. Mișcarea de rotație a sulului de urzeală este ciclică (discontinuu), iar frecvența și mărimea unghiului de rotire a acestuia sunt corelate cu frecvența de lucru a mașinii de țesut și, implicit, cu necesarul de urzeală impus de formarea corespunzătoare a elementelor de țesătură. Alimentarea urzelii cu variații mai reduse ale tensiunii decât în cazul frânelor creează condiții pentru variații mici ale desimii în bățatură și respectiv obținerea țesăturilor cu aspect uniform.

În timpul țeserii tensiunea urzelii este continuu perturbată și ca atare trebuie continuu reglată prin intermediul regulatorului negativ de urzeală, ce funcționează ca un sistem automat cu reglare în circuit închis. Schema bloc a regulatorului negativ de urzeală se prezintă în fig.3.12. Elementul de comparație (EC) sau mărimea de referință a tensiunii sunt date fie de forța unui arc de întindere sau compresie, fie de forța creată prin poziția reglabilă a unei mase

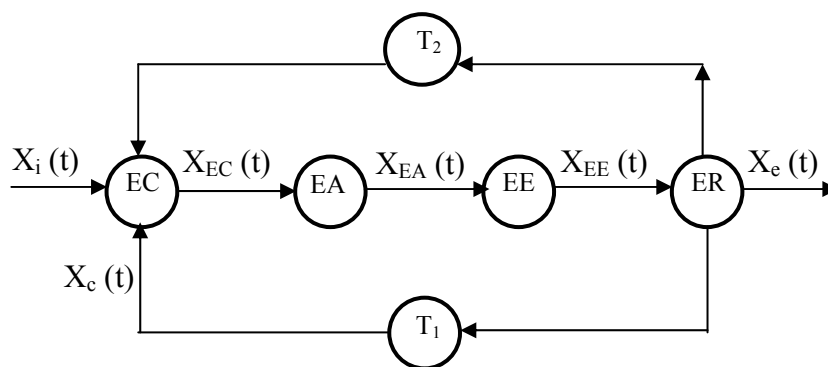


Fig.3.12.Schema bloc a regulatorului negativ de urzeală

suspendată pe o pârghie. Prin modificarea forței arcului sau a mărimei, respectiv poziției, masei pe pârghie se impune tensiunea statică a urzelii.

Funcționarea regulatorului negativ de urzeală ca un sistem cu reglare automată în circuit închis se obține de obicei pe seama informațiilor, cu privire la variația tensiunii, furnizate de traversa de spate cu rol de traductor (elementul T_1). Pentru a prelua aceste informații traversa de spate este inclusă într-un sistem mecanic oscilant, ce este echilibrat continuu prin acțiunile forțelor date de tensiunea urzelii și elementul de comparație.

Uneori în construcția regulatorului negativ de urzeală este inclus palpatorul (elementul T_2) care comandă rotiri ale sulului cu unghiuri crescătoare pe măsura scăderii diametrului înfășurării, în scopul menținerii aceluiași condiții de formare a elementelor de țesătură pe toată durata alimentării urzelii de pe același sul. La regulatoarele negative perfecționate de pe mașinile de țesut moderne se renunță la palpator deoarece influența determinată de scăderea diametrului sulului se reflectă corespunzător în variația tensiunii urzelii și implicit în sporirea unghiului de rotire a sulului pe măsura golirii acestuia.

Elementul de amplificare (EA) este constituit din pârghii și tije de legătură, iar elementul de execuție (EE) include pârghii, roți de clichet și clichet precum și angrenaje de roți dințate prin intermediul cărora se rotește ciclic sulul (elementul reglat ER) pentru alimentarea urzelii necesară. Energia pentru rotirea sulului de urzeală este furnizată, fie de levierul oscilant al vătalei, fie de o camă montată de obicei pe arborele secundar al mașinii de țesut. Ulterior, mărirea sensibilității și preciziei de lucru a regulatoarelor negative de urzeală s-a obținut prin înlocuirea elementului de execuție de tipul clichet-roată de clichet cu un cuplaj de fricțiune, un variator de turație (PIV, hidromotor) sau un motor electric cu turație variabilă.

3.2.2.2.2.Precizia de lucru

Precizia de lucru și respectiv sensibilitatea regulatorului negativ de urzeală se apreciază prin timpul scurs între momentul sesizării creșterii tensiunii și momentul în care începe efectiv rotirea sulului și implicit alimentarea urzelii. Regulatoarele negative de urzeală de pe mașinile de țesut clasice includ în construcția lor sistemul clichet - roată de clichet care impune funcționarea în două faze. În prima fază (faza pasivă) creșterea tensiunii urzelii provoacă oscilația traversei de spate și, respectiv, retragerea clichetului peste un număr de dinți ai roții de clichet ce este direct proporțional cu tensiunea (încărcarea roții de clichet). În faza a doua (faza activă) clichetul produce acționarea roții de clichet cu numărul de dinți încărcat anterior și rotirea sulului pentru eliberarea urzelii necesară desfășurării țeserii. Derularea succesivă a celor două faze determină un timp mare de răspuns al regulatorului cu implicații negative asupra regimului de tensionare a firelor de urzeală. Reducerea timpului de

răspuns al regulatorului se obține cu ajutorul sistemelor de execuție ce lucrează într-o singură fază de tipul cuplajului de fricțiune și a variatorului de turație, care favorizează alimentarea multiplă a lungimilor de urzeală în cadrul unui ciclu de țesere. Ca urmare se creează condiții pentru reducerea solicitărilor firelor de urzeală și menținerea variațiilor tensiunii în limite restrânse.

La reglatoarele de urzeală electronice informațiile cu privire la variațiile tensiunii urzelii sunt preluate de senzori de poziție ce monitorizează mișcarea traversei de spate și transmit semnale la unitatea centrală a mașinii de țesut. Aceste semnale sunt amplificate și, apoi, comparate cu mărimi de referință prestabilite și în funcție de rezultatul acestei operații unitatea centrală transmite comanda la electromotorul de acționare al sulului de urzeală. Prezența în construcția regulatorului a elementelor și modulelor electronice determină reducerea substanțială a timpului de preluare a informației cu privire la variația tensiunii urzelii și implicit reducerea timpului de răspuns, respectiv eliberarea cantităților de urzeală necesare țeserii. Totodată, se oferă posibilitatea creșterii turației mașinii de țesut în condițiile asigurării sincronizărilor necesare cu celelalte mecanisme și a preciziei în funcționare concomitent cu menținerea tensiunii urzelii în limite restrânse de variație.

În toate cazurile precizia de lucru a regulatorului negativ de urzeală și limitele de variație ale tensiunii statice ale urzelii T sunt influențate într-o anumită măsură de mărimea unghiului α dintre ramurile urzelii ce trece peste traversa de spate 1 (fig.3.13). Acest unghi este maxim pentru sulul de urzeală plin și minim pentru sulul de urzeală gol. De aceea, în timpul țeserii, variația unghiului α de cuprindere a urzelii pe traversa de spate determină variația corespunzătoare a tensiunii statice a urzelii. Pentru a pune în evidență această influență se consideră separat sistemul oscilant al traversei de spate 1 împreună cu mărimea de referință 2 ce asigură echilibrarea continuă a variațiilor de tensiune.

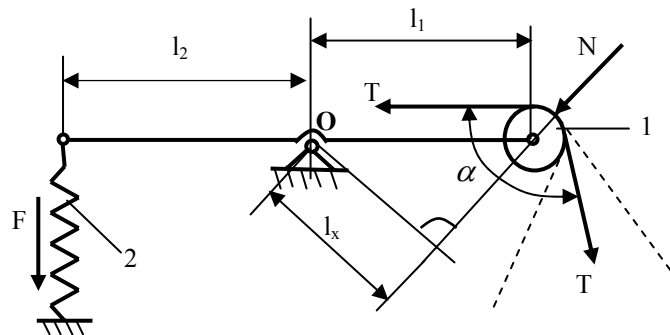


Fig.3.13.Schema ansamblului oscilant al traversei de spate

În condiții de echilibru static ecuația de momente ale forțelor, ce acționează asupra ansamblului traversei de spate, față de axa O este de forma:

$$(\sum M)_O = 0 \Leftrightarrow N \cdot l_x = F \cdot l_2 \quad (3.30)$$

în care: N este forța normală ce acționează asupra traversei de spate, (N);

F – forța dezvoltată de mărimea de referință, (N);

l_x, l_2 – brațele corespunzătoare ale forțelor N și F față de axa O, (cm).

Explicitarea mărimilor N și l_x conduce la următoarea formă a ecuației de echilibru:

$$2 \cdot T \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot l_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = F \cdot l_2 \Leftrightarrow T \cdot l_1 \cdot \sin \alpha = F \cdot l_2 \quad (3.31)$$

Din relația (3.31) se deduce expresia tensiunii statice a urzelii de forma:

$$T = \frac{F \cdot l_2}{l_1 \cdot \sin \alpha} \quad (N) \quad (3.32)$$

Analiza relației (3.32) evidențiază faptul că în timpul alimentării urzelii de pe același sul tensiunea statică T înregistrează valori maxime, pentru $\alpha = \alpha_{\max}$ și $\alpha = \alpha_{\min}$, precum și o valoare minimă pentru $\alpha = 90^\circ$. Valorile unghiurilor maxim și minim și, implicit, limitele de variație ale tensiunii statice, sunt influențate, pe de o parte, de dimensiunile sulului de urzeală (diametrul maxim al înfășurării și diametrul corpului sulului) și, pe de altă parte, de pozițiile reciproce ale sulului de urzeală și traversei de spate pe mașina de țesut.

Cu ajutorul valorilor maxime și minime ale tensiunii urzelii, se definește indicele δ de apreciere a preciziei de lucru a regulatorului negativ de urzeală, ce se calculează cu relația:

$$\delta = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{T_{\max}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (3.33)$$

Valorile indicilor δ , determinate experimental sau analitic, constituie elemente pentru aprecierea individuală sau comparativă a preciziei de lucru a reguletoarelor negative de urzeală.

3.2.2.2.3.Regulatoare negative pe mașini de țesut clasice

La regulatorul negativ din dotarea mașinii de țesut Unirea AM variațiile de tensiune ale urzelii sunt sesizate prin intermediul traversei de spate 1 instalată pe pârghia 2 (fig.3.14). Tensiunea urzelii T este comparată și echilibrată continuu cu ajutorul forței dată de masa M situată pe pârghia 3.

Sectoarele dințate Z_1 și Z_2 facilitează transmiterea informației de la pârghia 2, ce susține traversa de spate 1, la pârghia 3 cu masa suspendată M .

Creșterea tensiunii T , peste valoarea impusă de mărimea de referință M , determină rotirea antiorară a pârghiei 2 și transmiterea, prin tija 5, pârghia 6 și tija 8, a mișcării de retragere a clichetilor 11 peste dinții roții de clichet Z_c (încărcarea roții de clichet) simultan cu apropierea limitatorului 9 de extremitatea pârghiei 19. La acțiunea camei 17 cu profilul de rază crescătoare asupra rolei 18 se produce rotirea antiorară a pârghiei 19 și implicit deplasarea tijei 8. Concomitent are loc acționarea roții de clichet Z_c de către clichetii 11,

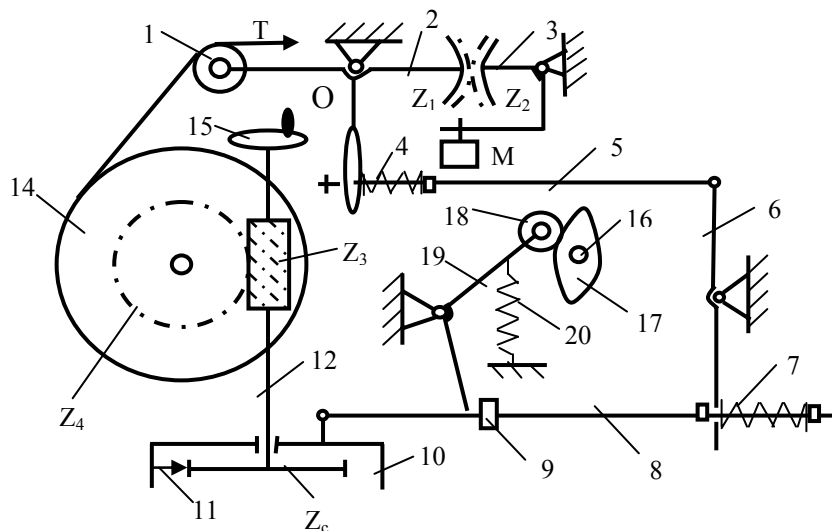


Fig.3.14.Regulatorul negativ de urzeală cu autoreglare în funcție de tensiunea urzelii

iar mișcarea este transmisă sulului de urzeală 14 prin roțile dințate Z_3 și Z_4 . Odată cu acționarea sulului se eliberează cantitatea de urzeală necesară țeserii, tensiunea urzelii scade și traversa de spate revine la poziția inițială datorită acțiunii mărimii de referință.

Tensiunea statică inițială a urzelii se reglează în funcție de caracteristicile articolului prelucrat prin mărimea și poziția masei M suspendată pe pârghia 3.

Manevrele sulului de urzeală 14 la montarea acestuia pe mașina de țesut și în timpul țeserii pentru rezolvarea unor aspecte tehnologice, se obțin cu ajutorul roții de mână 15. Sensibilitatea regulatorului este substanțial îmbunătățită prin instalarea pe carcasa 10 a clichetilor 11 multipli, care permit acționarea roții de clichet cu fracțiuni de dinte și creșterea preciziei de lucru.

Funcționarea regulatorului negativ de urzeală de pe mașina de țesut Imatex L5 (Officine Galileo) are loc pe baza informațiilor furnizate de traversa de spate 1, cu privire la variațiile de tensiune ale urzelii, și de palpatorul 22, cu privire la variația diametrului de desfășurare a urzelii de pe sulul 29 (fig.3.15).

Creșterea tensiunii urzelii peste valoarea impusă prin forța arcului de compresie 7 determină rotirea antiorară a traversei de spate 1 și a pârghiei 3. Ca urmare, prin tija 12 și pârghia 13, se produc simultan apropierea tachelului 14 de pana 20 și încărcarea roții de clichet 27. Energia necesară acționării roții de clichet este furnizată de cama 17 de pe arborele secundar 18, care, prin tachelul 19, pana 20 și tija 24, antrenează carcasa 25 și clicheții 26. Mișcarea este transmisă sulului de urzeală 29 prin transmisia melcată Z_1 - Z_2 .

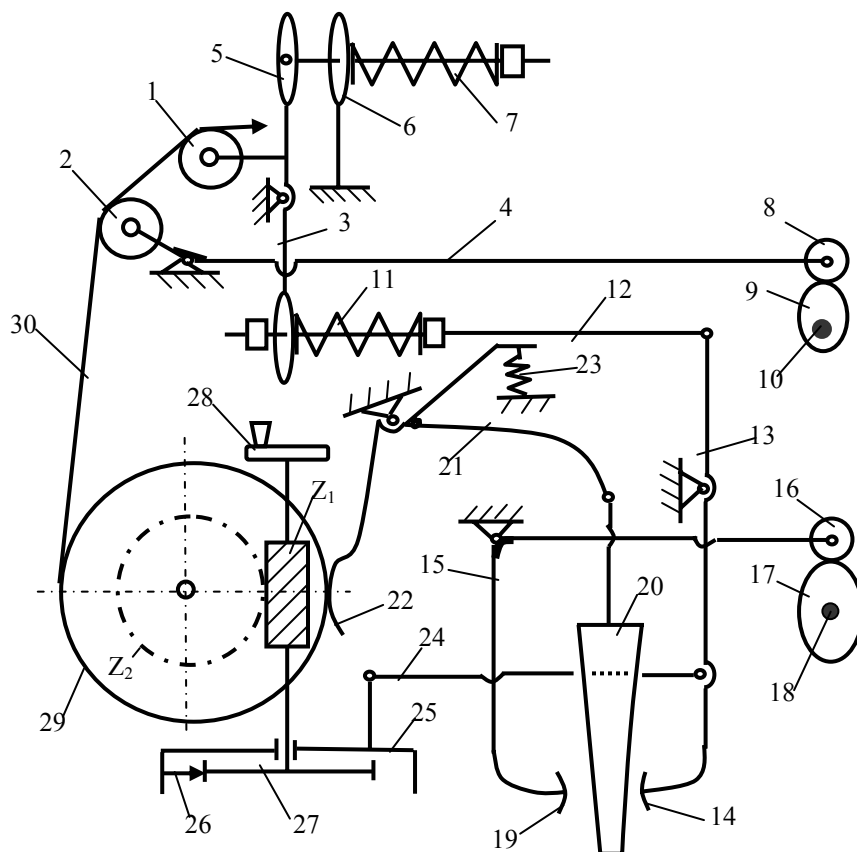


Fig.3.15.Regulatorul negativ de urzeală cu pană și autoreglare în funcție de tensiunea urzelii și diametrul sulului

Reducerea diametrului de desfășurare a urzelii de pe sul este sesizată de palpatorul 22, care, prin pârghia 21, determină coborârea penei 20 între tacheții 14 și 19. Ca urmare, sporește continuu mărimea cursei active a roții de clichet 27, respectiv, crește corespunzător unghiul de rotire al sulului de urzeală 29 pentru a compensa scăderea diametrului de desfășurare.

Reglarea tensiunii statice inițiale a urzelii se face în funcție de particularitățile firelor și ale articolelor prelucrate, prin caracteristicile arcului 7 și prin poziția tijei acestuia în culisele 5, 6.

Alimentarea cantităților de urzeală necesare producerii țesăturilor cu desimi în bătătură de la 7 la 50 fire/cm este posibilă prin reglarea adecvată a poziției rolei 16 pe pârghia 15 și prin folosirea penelor cu lățimi și profiluri diferite. În acest sens sunt prevăzute trei poziții de montare a rolei 16 pe pârghia 15 și un set cu cinci pene interschimbabile.

În construcția acestui regulator este inclusă traversa de spate compensatoare 2 a cărei pârghie de susținere 4 este acționată de la arborele principal 10 prin cama 9. Poziționarea rolei 8 pe profilul de rază maximă a camei 9 în momentul îndesării firului de bătătură determină tensionarea suplimentară a firelor de urzeală, care favorizează producerea țesăturilor compacte.

În fig.3.16 se prezintă schema regulatorului negativ de urzeală din dotarea mașinii de țesut clasică folosită la producerea țesăturilor din fire tip bumbac. Alimentarea cantităților de urzeală necesare desfășurării procesului de țesere se obține pe baza informațiilor furnizate de traversa de spate 1, cu privire la variațiile de tensiune ale urzelii, și de palpatorul 11, cu privire la variația diametrului de desfășurare a urzelii de pe sulul 16. Tensiunea urzelii și variațiile acesteia sunt comparate și echilibrate continuu de forța arcului de compresie 4, ce constituie mărimea de referință a sistemului.

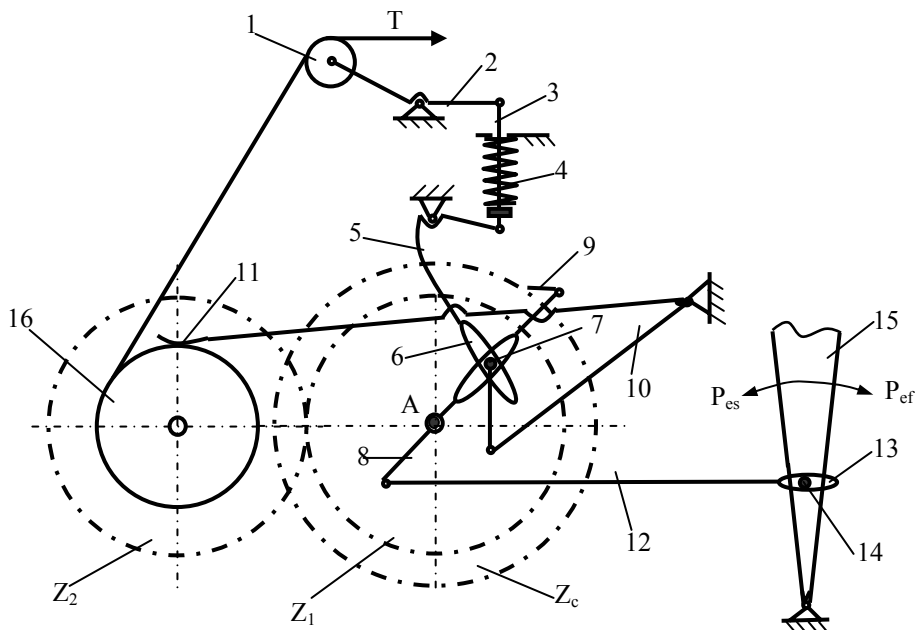


Fig.3.16.Regulator negativ de urzeală acționat de vătălă cu autoreglare în funcție de tensiunea urzelii și diametrul sulului

În cadrul fazei pasive creșterea tensiunii urzelii peste valoarea impusă de mărimea de referință determină rotirea antiorară a traversei de spate 1 împreună cu pârghia 2 și transmiterea comenzii de retragere a clichetului 9 peste dinții

roții de clichet Z_c (încărcarea roții de clichet). Concomitent are loc retragerea tijei 12 și a culisei 13. Faza activă a regulatorului se produce sub acțiunea bolțului 14 de pe vătala 15 care, la oscilația de la P_{es} către P_{ef} , antrenează, prin tija 12 și pârghia 8, clichetul 9 și implicit roata de clichet Z_c . Mișcarea este transmisă la sulul de urzeală 16 printr-un mecanism planetar și prin roțile dințate cilindrice Z_1, Z_2 .

Reducerea continuă a diametrului sulului de urzeală 16, monitorizată de palpatorul 11, impune, prin pârghia 10, coborârea bolțului 7 și amplificarea cursei clichetului 9. Ca urmare, sporește continuu unghiul de rotire al sulului pentru compensarea reducerii diametrului de desfășurare și menținerii în limitele necesare a lungimilor de urzeală alimentate.

Mecanismul planetar (fig.3.17) realizează demultiplicarea mișcării furnizată de roata de clichet Z_c și transmiterea mișcării la sulul de urzeală 16 în strictă concordanță cu cerințele impuse de particularitățile articolului prelucrat. Roata dințată Z_3 , prevăzută cu bolțurile 22 și 23, este instalată pe excentricul 21, atașat roții de clichet Z_c . Culisele 18, 19 și 20, dispuse pe pârghia 17, impun

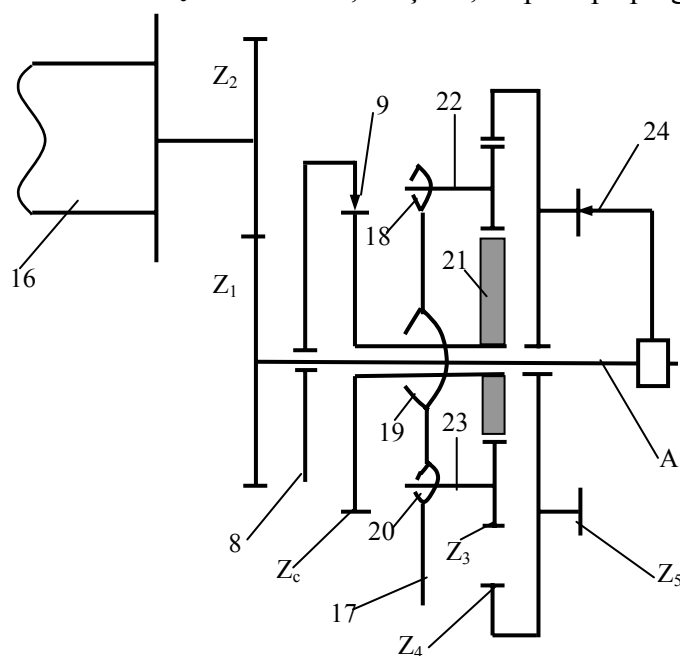


Fig.3.17.Mecanismul planetar

o mișcare plan-paralelă roții Z_3 . Ca urmare, zona de angrenare dintre Z_3 și Z_4 se schimbă continuu și este orientată întotdeauna pe direcția razei mari a excentricului 21. Mișcarea este transmisă, prin roata de clichet Z_5 și clichetul 24, la axul A și de la acesta la sulul de urzeală, prin roțile dințate Z_1, Z_2 .

Tensiunea statică inițială a urzelii se adoptă în funcție de particularitățile firelor și articolelor prelucrate prin caracteristicile și reglajele arcului de compresie 4 (fig.3.16).

3.2.2.2.4. Alimentarea urzelii de pe două suluri

Particularitățile tehnice ale mașinilor de țesut neconvenționale au creat posibilități de valorificare superioară a vitezelor de inserare prin extinderea lățimilor utile în spată de la 140 cm până la 540 cm. Majoritatea mașinilor de țesut neconvenționale actuale au lățimi nominale cuprinse între 200 cm și 400 cm. Extinderea lățimii de lucru a mașinilor de țesut impune, pe de o parte, rezolvarea aspectelor specifice de pregătire a urzelilor pentru țesere și, pe de altă parte, adaptarea elementelor tehnologice pentru a face posibilă producerea pe aceeași mașină a țesăturilor în foaie unică sau în foi multiple. Ca urmare, la mașinile de țesut cu lățimi nominale în spată de peste 250 cm s-a adoptat varianta alimentării urzelii de pe două suluri. În acest fel sulurile de urzeală pot fi pregătite pe mașinile de urzit și încheiate existente cu posibilitatea de utilizare eficientă a acestora.

Alimentarea simultană a urzelii de pe două suluri impune soluții constructive corespunzătoare ale regulatorului de urzeală pentru a asigura egalizarea nivelurilor tensiunilor și implicit uniformizarea proprietăților țesăturilor obținute.

Pentru regulatoarele mecanice s-a adoptat soluția constructivă cu diferențialul 1, care poate fi instalat lateral (fig.3.18.a,b,c) sau central (fig.3.18.d). De la diferențialul 1 se transmite mișcarea la sulurile de urzeală S_1 și S_2 fie direct (fig.3.18.c,d), fie prin roți dințate intermediare (fig.3.18.a,b).

În toate cazurile diferențialul produce acționarea celor două suluri în strictă concordanță cu variația de tensiune sesizată la nivelul traversei de spate și cu mărimile diametrelor de desfășurare a urzelilor. Sunt compensate în acest fel diferențierile structurale ale sulurilor cauzate de imperfecțiunile mașinilor de pregătire a urzelilor. Totodată, se oferă posibilitatea alimentării urzelilor de pe două suluri cu diferențe semnificative ale diametrelor de desfășurare. Lanțurile cinemate suplimentare interpușe între diferențial și sulurile de urzeală determină o anumită diferențiere și întârziere a transmiterii semnalului, care sunt atribuite caracteristicilor proprii ale organelor de lucru (rigiditate, inerție). În acest sens diferențele sunt sesizabile practic în cazul variantei din fig.3.18.a, la care transmiterea semnalului se face prin elemente multiple la sulul S_2 (cinci roți dințate și un arbore intermediar) și numai prin două roți dințate la sulul S_1 .

Pe mașinile de țesut neconvenționale electronice se folosesc sisteme de acționare a sulurilor de urzeală gemene S_1 , S_2 cu motoarele electrice individuale 1 și 2, cu turație variabilă, a căror funcționare este coordonată și monitorizată continuu de un microprocesor (unitatea centrală) 6, pe baza informațiilor primite de la senzorii specializați 4 și 5, instalați la nivelul traversei de spate unică 3 (fig.3.19). Turațiile motoarelor 1 și 2 sunt dependente de tensiunea urzelii, diametrele instantanee ale sulurilor de urzeală și desimea firelor de

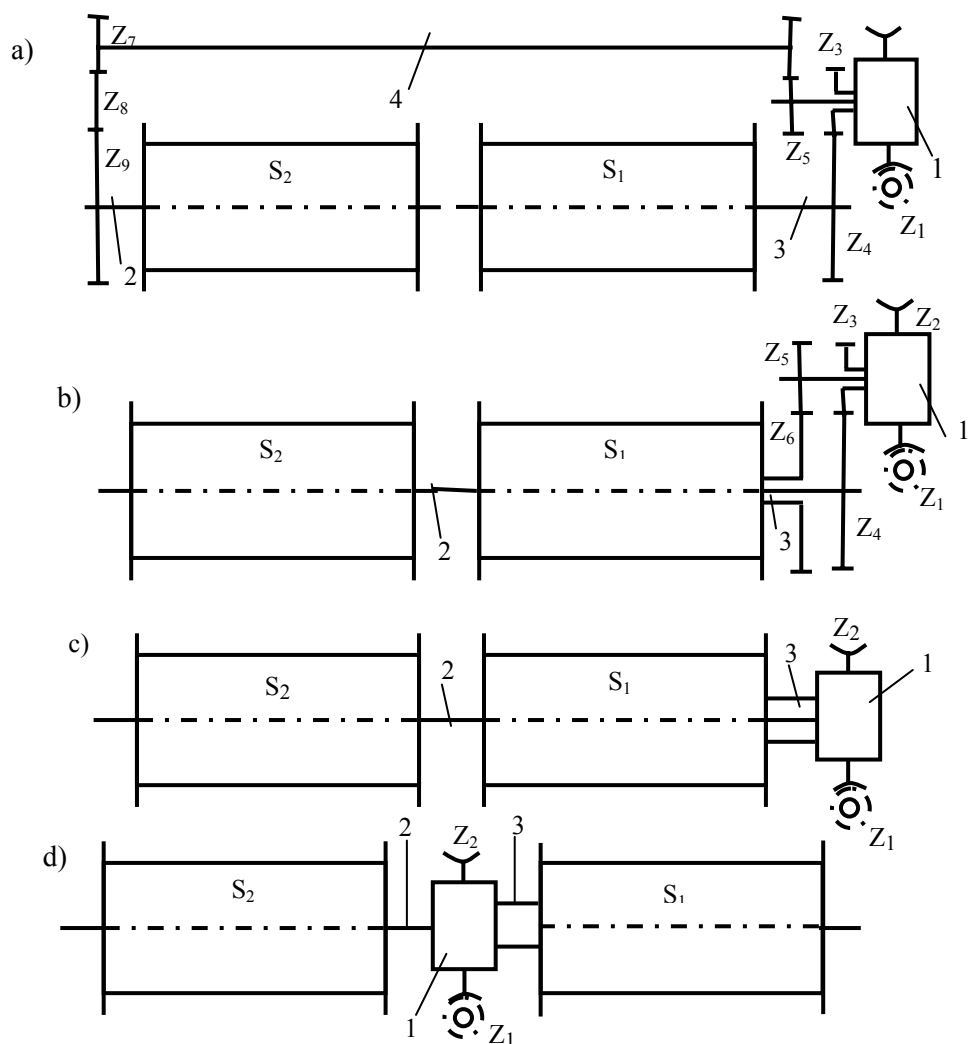


Fig.3.18.Modalități de acționare a sulurilor duble cu diferențial

bătătură la articolul prelucrat. Turațiile electromotoarelor cresc automat pe măsura reducerii diametrelor sulurilor.

Astfel de sisteme permit alimentarea în bune condiții a urzelilor de pe două suluri cu diferențe mari ale diametrelor de desfășurare. Modalitățile de transmitere a mișcărilor de la motoarele electrice la sulurile de urzeală sunt diferite în funcție de concepția firmei constructoare. Sistemul de acționare implementat pe mașinile de țesut Somet (fig.3.19.a) realizează transmiterea mișcării de la motoarele electrice 1 și 2 la sulurile S_1 , S_2 prin transmisia cu roțile D_1 , D_2 și cureaua 7, transmisia melcată Z_1 , Z_2 și transmisia cu roți dințate cilindrice Z_3 , Z_4 . La sistemul implementat pe mașinile de țesut Dornier (fig.3.19.b) acționarea se face prin intermediul transmisiilor cu roțile dințate

cilindrice Z_1 , Z_2 și Z_3 , Z_4 , care produc demultiplicările turațiilor motoarelor electrice 1 și 2 la nivelurile necesare sulurilor de urzeală S_1 , S_2 .

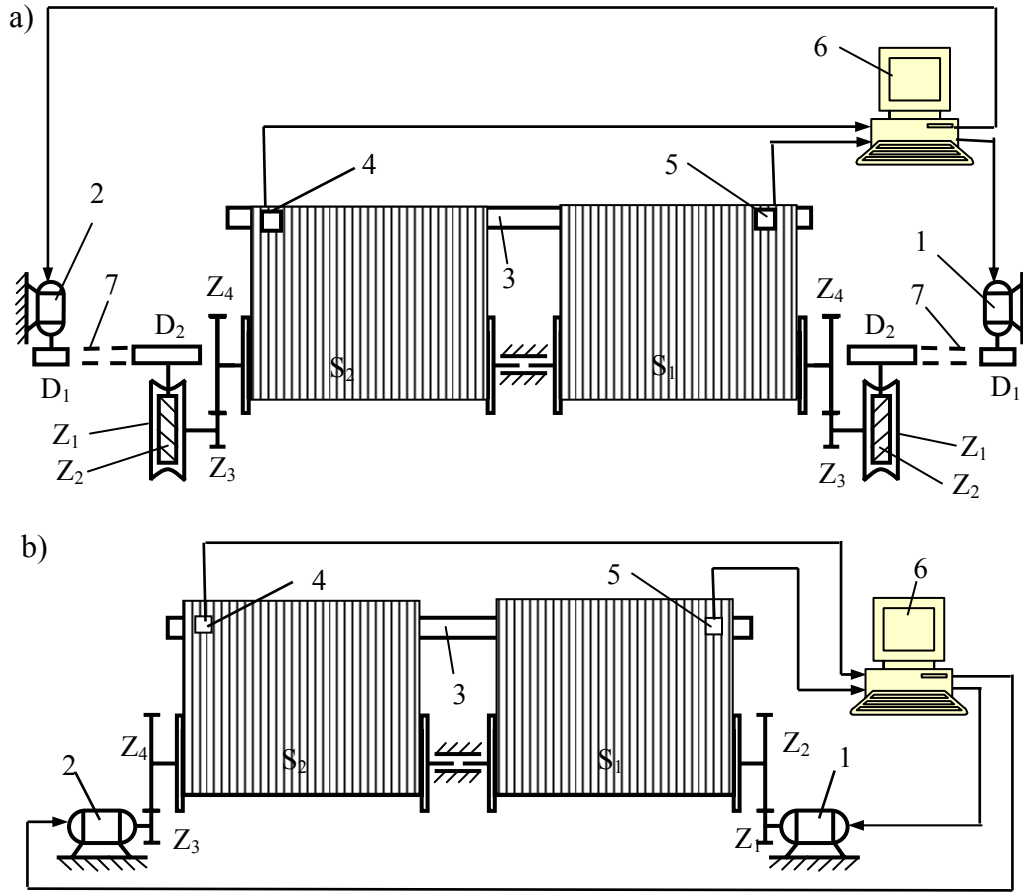


Fig.3.19.Sisteme electronice de alimentare a urzelii de pe două suluri

Alimentarea urzelii de pe două suluri impune aspecte tehnologice specifice cu privire la corelarea lățimilor de dispunere a urzelilor pe suluri cu lățimea (lățimile) țesăturii (țesăturilor) produsă (produse simultan). În fig.3.20 se prezintă schema de principiu care permite stabilirea acestor corelații.

În cazul realizării unei țesături unice pe o mașină de țesut cu alimentarea urzelii de pe două suluri, lățimea de dispunere a urzelii pe un sul H (sau distanța dintre flanșele sulului) se calculează cu relația:

$$H = \frac{l_{s1} - x}{2} \quad (\text{cm}) \quad (3.34)$$

în care: l_{s1} reprezintă lățimea în spată a urzelii, (cm);
 x - distanța dintre flanșele sulurilor gemene, (cm).

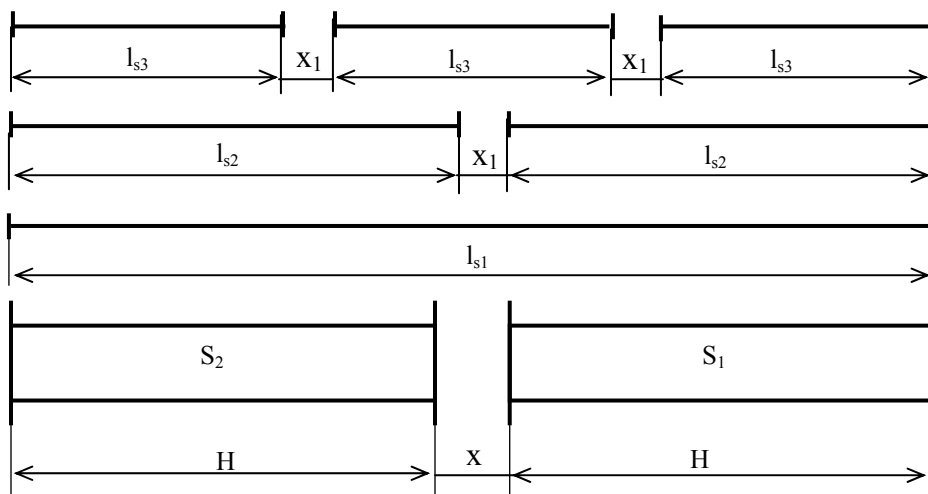


Fig.3.20.Schema de calcul a lățimilor de lucru la țeserea de pe două suluri

Cel mai frecvent în practica industrială se impune realizarea simultană a două țesături de lățimi identice. În acest caz se calculează lățimea în spată l_{s2} corespunzătoare unei țesături pornind de la egalitatea lățimilor la nivelul spetelor și la nivelul sulurilor:

$$2 \cdot l_{s2} + x_1 = 2 \cdot H + x \quad (3.35)$$

de unde rezultă:

$$l_{s2} = \frac{2 \cdot H + x - x_1}{2} \quad (\text{cm}) \quad (3.36)$$

Similar, în cazul realizării simultane a n țesături, de lățimi identice, se calculează lățimea în spată l_{sn} , corespunzătoare unei țesături, cu relația:

$$l_{sn} = \frac{2 \cdot H + x - (n-1) \cdot x_1}{n} \quad (\text{cm}) \quad (3.37)$$

în care: x_1 reprezintă distanța dintre marginile urzelilor alăturate, (cm);

n – numărul țesăturilor realizate simultan.

3.2.2.2.5.Reglatoare negative pe mașini de țesut neconvenționale

Regulatorul negativ de urzeală din dotarea mașinii de țesut cu proiectil (Sulzer sau STB) funcționează pe baza variațiilor de tensiune sesizate la nivelul traversei de spate 1 (fig.3.21). Aceste variații de tensiune sunt comparate și

[illegible]

În timpul țeserii creșterea tensiunii T a urzelii, peste valoarea de referință impusă de arcul 3, determină rotirea antiorară a pârghiei 2 și transmiterea, prin pârghiile 8, 11 și rola 12, a comenzii de închidere a cuplajului de fricțiune. Ca urmare, discul 14 este antrenat prin fricțiune de discul 13 și mișcarea este transmisă la sulul de urzeală prin melcul Z_1 , roata melcată Z_2 și roțile dințate cilindrice Z_3, Z_4 . Timpul de închidere al cuplajului de fricțiune și, implicit,

unghiul de rotire al sulului pentru alimentarea urzelii, sunt direct proporționale cu oscilațiile traversei de spate cauzate de creșterea tensiunii.

Totodată, pe măsură ce sulul 18 se golește, se amplifică timpul de închidere a cuplajului și crește corespunzător unghiul de rotire al sulului, pentru a compensa scăderea de diametru și a alimenta cantitățile de urzeală necesare desfășurării țeserii. La această corecție a unghiului de rotire a sulului de urzeală contribuie în mare măsură profilul culisei 9, instalată pe piatra de culisă 10. Oscilațiile traversei de spate cauzate de variația tensiunii urzelii determină deplasarea contactului dintre culisă și piatra de culisă de la o rază mare R_s către una mai mică R_i și transmiterea comenzii corespunzătoare de închidere a cuplajului de fricțiune.

Mărimea tensiunii inițiale a urzelii se adoptă în funcție de caracteristicile firelor prelucrate prin poziția arcului 3 pe brațul pârghiei 2. Sensibilitatea de lucru a regulatorului este reglabilă prin intermediul șuruburilor 6 și 7, atașate pârghiei 5. Posibilitățile de exploatare ale regulatorului se extind atât prin reglaje adecvate ale poziției de prindere ale culiselor 4 și 5, cât și prin poziția de legare a tijei la pârghia 8.

Prezența celei de a doua traverse de spate 19 oferă posibilitatea modificării traseului de conducere a urzelii în concordanță cu particularitățile firelor și articolelor prelucrate. La realizarea țesăturilor medii se amplifică unghiul de cuprindere a urzelii, și implicit tensiunea, prin deplasarea traversei 19 spre exterior, încât se produce frângerea planului de fire ce se deplasează de la sulul 18 către traversa de spate 1. La realizarea țesăturilor grele unghiul de cuprindere, și respectiv tensiunea urzelii, se amplifică și mai mult prin deplasarea traversei 19 spre interiorul mașinii.

Asupra modului de variație a tensiunii urzelii în cadrul unui ciclu de țesere influențează hotărâtor profilul camei atașată discului 13. În dorința de a îmbunătăți condițiile de alimentare ale urzelii constructorul dotează mașina de țesut STB cu discuri ce au pe circumferință came cu două sau trei profiluri. Se crează în acest fel posibilitatea alimentării secvențiale a urzelii în cadrul ciclului de țesere și menținerea nivelului tensiunii în limite restrânse de variație.

Profilurile desfășurate și frontale pentru cele două tipuri de came se prezintă în fig.3.22. Profilurile camelor sunt distribuite uniform pe circumferință cu decalare de 180^0 , la cama cu două profiluri și de 120^0 , la cama cu trei profiluri. Această distribuție oferă posibilitatea închiderii cuplajului de fricțiune de două sau de trei ori în cadrul unui ciclu de țesere și alimentarea cantităților de urzeală necesare compensării creșterii tensiunii.

Modificarea poziției discului 13 pe arborele 17 (fig.3.21) determină schimbarea corespunzătoare a poziției profilului (profilurilor) față de originea considerată la fiecare ciclu de țesere. Ca urmare, se modifică și intervalele între care se face debitarea urzelii, cu influențele negative sau pozitive ce se

manifestă datorită modului de sincronizare cu acțiunea celorlalte mecanisme ale mașinii.

Având în vedere desfășurarea ciclică a fazelor de formare a țesăturii, cât și condițiile dinamice de solicitare ale firelor în cadrul fiecărui ciclu de țesere, se impune alimentarea urzelii în perioadele de accentuare a tensionării, respectiv în perioada formării rostului și în perioada îndesării firului de bătătură. Această alimentare secvențială, utilizând came cu profiluri multiple, contribuie la reducerea timpului de răspuns concomitent cu menținerea tensiunii în limite de variație restrânse. Timpul de răspuns cu valoarea cea mai mică se înregistrează la cama cu 3 profiluri.

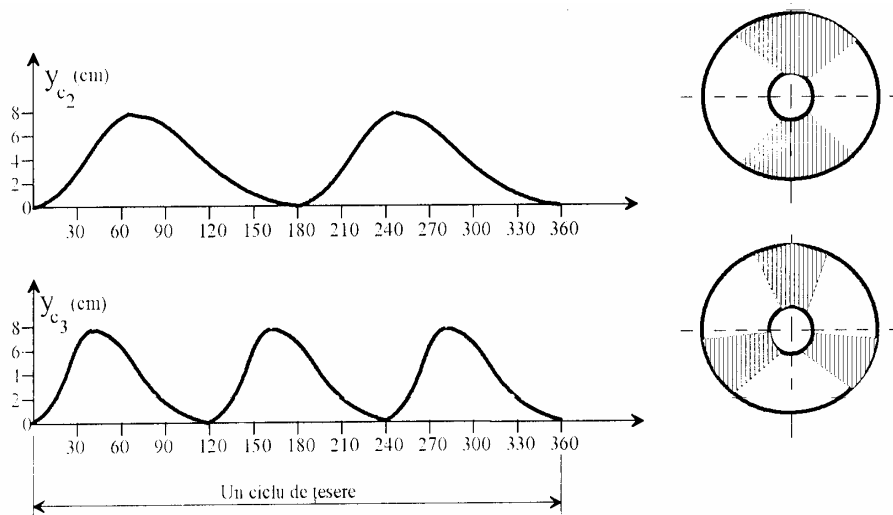


Fig.3.22.Profilurile desfășurate și frontale ale camelor

În construcția regulatorului negativ de urzeală de la mașina de țesut cu proiectil tip STB este inclus un diferențial a cărui schemă este prezentată în fig.3.23. Diferențialul este instalat pe partea casetei de lansare și transmite mișcarea la sulul S_1 prin roțile dințate Z_3 , Z_4 , iar la sulul S_2 prin axul 2 și roțile dințate Z_{11} , Z_{12} . Diferențialul se compune din carcasa C solidară cu roata melcată Z_2 care primește mișcarea de la melcul Z_1 . În interiorul carcasei diferențialului sunt montate roțile centrale (solare) Z_9 , Z_{10} și roțile satelit Z_5 , Z_6 , Z_7 , Z_8 . Roțile satelit angrenează două câte două între ele, respectiv Z_5 cu Z_7 și Z_6 cu Z_8 , iar fiecare din roțile solare angrenează cu două roți satelit, respectiv Z_9 cu Z_7 , Z_8 și Z_{10} cu Z_5 , Z_6 . Diferențialul funcționează și realizează uniformizarea tensiunilor urzelilor desfășurate de pe cele două suluri prin combinarea a două mișcări: o mișcare este generată de sulurile de urzeală care determină tendința de rotire a sateliților în jurul axelor proprii, prin rostogolire pe danturile roților dințate centrale, până la echilibrarea tensiunilor, iar a doua mișcare este impusă carcasei C de acțiunea melcului Z_1 ca urmare a închiderii cuplajului de fricțiune.

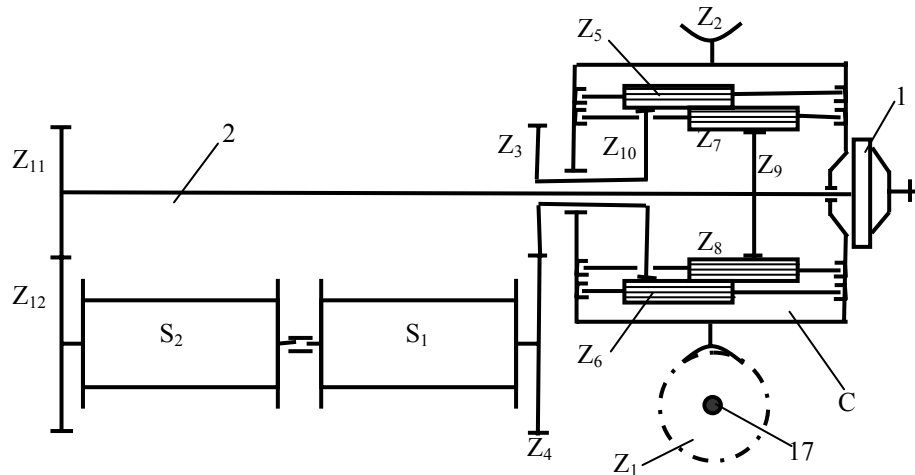


Fig.3.23.Diferențialul regulatorului pe mașina de țesut cu proiectil tip STB

În funcție de valorile razelor de desfășurare ale urzelilor de pe cele două suluri R_1 , R_2 și valoarea unghiului α de rotire a carcasei diferențialului de către melcul Z_1 , în funcționarea diferențialului se disting următoarele situații:

a) pentru valori egale ale razelor de desfășurare, $R_1 = R_2 = R$, momentele forțelor ce se manifestă la nivelul roților satelit se echilibrează reciproc, încât acestea efectuează numai mișcarea de rotație în jurul axei centrale a carcasei diferențialului determinând acționarea sulurilor cu unghiuri egale, $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi$, și implicit debitarea în cantități egale a urzelilor de pe cele două suluri, $L_1 = L_2 = L$. Ca urmare, unghiul φ de rotire al sulurilor S_1 , S_2 și lungimea L de urzeală alimentată de pe acestea se calculează cu relațiile:

$$\varphi = \alpha \cdot \frac{Z_3}{Z_4} = \alpha \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (\text{rad}) \quad (3.38)$$

$$L = R \cdot \varphi = R \cdot \alpha \cdot \frac{Z_3}{Z_4} = R \cdot \alpha \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (\text{mm}) \quad (3.39)$$

b) pentru valori ale razelor de desfășurare diferite, $R_1 \neq R_2$, tensiunile inegale ale urzelilor de pe cele două suluri determină momente diferite ale forțelor ce acționează la nivelul sateliților, ceea ce conduce la rotirea acestora în jurul axelor proprii până la echilibrarea tensiunilor. Totodată, se produce și mișcarea roților satelit în jurul axei diferențialului datorită acțiunii impuse de cuplajul de fricțiune prin melcul Z_1 . Ca urmare, unghiurile φ_1, φ_2 de rotire ale celor două suluri și implicit lungimile L_1, L_2 de urzeală debitate de pe acestea sunt diferențiate corespunzător. În acest caz evidențierea analitică a modului de

funcționare se obține pe baza egalității vitezelor de alimentare a urzelilor de pe cele două suluri, $V_1 = V_2$, și a relației specifice diferențialului:

$$V_1 = V_2 \Leftrightarrow R_1 \cdot \varphi_1 = R_2 \cdot \varphi_2 \quad (3.40)$$

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 2 \cdot \alpha \quad (3.41)$$

Înlocuind în (3.41) pe φ_1 , cu expresia analitică obținută din (3.40), rezultă relația pe baza căreia se poate interpreta funcționarea diferențialului:

$$\varphi_2 \cdot \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right) = 2 \cdot \alpha \quad (3.42)$$

Interpretarea relației (3.42), în funcție de mărimile razelor sulurilor R_1 și R_2 , evidențiază următoarele situații:

- pentru $R_2 > R_1$ rezultă acționarea celor două suluri cu unghiuri diferite, respectiv sulul S_1 cu un unghi $\varphi_1 > \alpha$ și sulul S_2 cu un unghi $\varphi_2 < \alpha$;
- pentru $R_1 > R_2$ rezultă acționarea celor două suluri cu unghiuri diferite, respectiv sulul S_1 cu un unghi $\varphi_1 < \alpha$ și sulul S_2 cu un unghi $\varphi_2 > \alpha$;
- pentru $R_1 = R_2$ se obține rotirea celor două suluri cu unghiuri egale.

Ca urmare, acționarea sulurilor se face diferențiat, încât la sulul cu raza mai mică se impune un unghi de rotire mai mare, în condițiile păstrării egale a cantităților de urzeală eliberate de pe cele două suluri. Totodată, diferența de tensiune a urzelilor de pe cele două suluri constituie forța activă care determină mișcări ale roților satelit în jurul axelor proprii concomitent cu mișcarea în jurul axei centrale împreună cu carcasa diferențialului. Pentru a demonstra analitic egalitatea lungimilor de urzeală debitate de pe cele două suluri se au în vedere expresiile unghiurilor φ_1 și φ_2 din relațiile (3.40) și (3.42):

$$\varphi_1 = \frac{R_2}{R_1} \cdot \varphi_2 = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_2}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \quad (\text{rad}) \quad (3.43)$$

$$\varphi_2 = \frac{2 \cdot \alpha}{\frac{R_2}{R_1} + 1} = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_1}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (\text{rad}) \quad (3.44)$$

$$L_1 = R_1 \cdot \varphi_1 = R_1 \cdot \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_2}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_1 \cdot R_2}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \quad (\text{mm}) \quad (3.45)$$

$$L_2 = R_2 \cdot \varphi_2 = R_2 \cdot \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_1}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_2 \cdot R_1}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (\text{mm}) \quad (3.46)$$

Montarea flanșei 1 pe arborele 2 (fig.3.23), cu profilul spre exterior, permite funcționarea regulatorului cu diferențierea corespunzătoare a mișcărilor la cele două suluri de urzeală în funcție de tensiunile urzelilor și implicit de razele de desfășurare ale acestora. Poziția flanșei 1, cu profilul spre interior, determină solidarizarea carcasi C cu axul 2 și funcționarea sincronă a acestora. Acest reglaj este folosit la mașinile de țesut cu proiectil alimentate cu urzeală de pe un singur sul.

Pe unele mașini de țesut neconvenționale, cu graifăre sau cu jet de aer, se folosesc regulatoare negative de urzeală de tip Hunt, la care acționarea sulului 10 se obține cu ajutorul unui variator de turație constituit din roțile de curea D₁, D₂ și cureaua C (fig.3.24). Roțile D₁ și D₂, montate pe arborii 13 și 9, sunt realizate fiecare din câte două discuri: unul fixat pe arbore, iar celălalt cu posibilitate de deplasare axială, cu ajutorul pârghiilor 6 și 8. În timpul

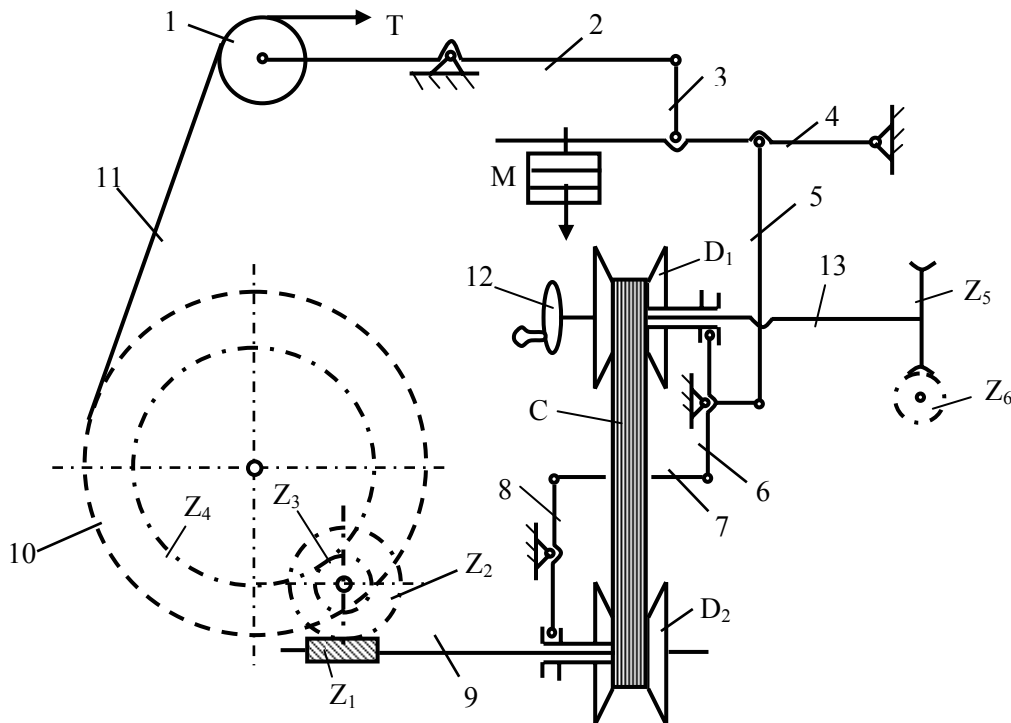


Fig.3.24.Schema regulatorului de urzeală tip Hunt

funcționării mașinii de țesut prin arborele 13 se imprimă roții D₁ o mișcare de rotație uniformă sub un raport impus. Oscilațiile traversei de spate 1, datorate variațiilor de tensiune ale urzelii 11, determină, prin pârghia 2, tije 3, 5 și pârghiile 4, 6, 8, modificarea distanței dintre discurile roților și a poziției curelei

C pe acestea. Ca urmare, se modifică corespunzător turația arborelui 9 și, implicit, turația transmisă sulului de urzeală 10 prin roțile dințate Z_1 - Z_4 .

Prezența variatorului de turație în construcția regulatorului conferă sensibilitate deosebită acestuia și reducerea timpului de răspuns deoarece sulul de urzeală 10 poate fi acționat în orice moment al ciclului de țesere, când apare o variație de tensiune semnificativă. Eliberarea cantităților de urzeală necesare desfășurării țeserii determină revenirea traversei de spate 1 la poziția inițială, sub acțiunea mării de referință asigurată de masele M suspendate pe pârghia 4. Valoarea tensiunii statice inițială se reglează în funcție de caracteristicile firelor și articolelor prelucrate atât prin mărimea masei M cât și prin poziția acesteia pe pârghia 4.

Pe mașinile de țesut hidraulice este utilizat un regulator negativ de urzeală în construcția căruia este inclus un hidromotor 15, ce transmite sulului de urzeală 19 o turație variabilă, prin roțile dințate Z_1 , Z_2 și transmisia melcată dublă Z_3 - Z_4 - Z_5 (fig.3.25). Cu ajutorul pompei 16 este circulat ulei sub presiune de 18 atm într-un circuit închis care include: ventilul 11, hidromotorul 15, rezervorul de ulei 18 și toate conductele de legătură între acestea. Pentru a asigura funcționarea corespunzătoare a elementelor circuitului hidraulic este prevăzut filtrul 17, care reține toate impuritățile din ulei.

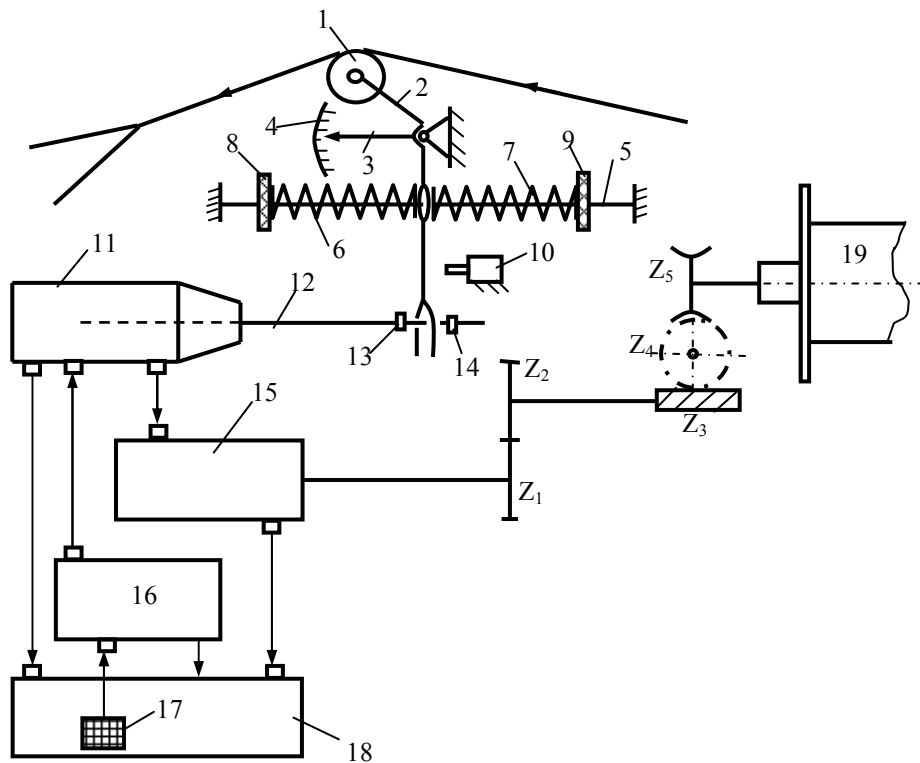


Fig.3.25.Schema regulatorului de urzeală cu hidromotor

Mărimea de referință este constituită din arcurile de compresie 6, 7 instalate pe tija 5 de o parte și alta a brațului pârghiei 2. Oscilațiile traversei de spate 1, cauzate de variațiile de tensiune ale urzelii, determină, prin pârghia 2 și limitatorii 13, 14, deplasarea tijei 12 împreună cu pistonul ce se află în interiorul corpului ventilului 11.

Creșterea tensiunii urzelii peste valoarea impusă de mărimea de referință produce acțiunea brațului pârghiei 2 asupra limitatorului 14 și, respectiv, creșterea debitului de ulei ce trece de la ventil către hidromotor. Ca urmare, sporește turația hidromotorului și, implicit, turația transmisă sulului de urzeală 19 în strânsă corelație cu variația tensiunii urzelii. Rotirea sulului și eliberarea urzelii reduce tensiunea acesteia încât traversa de spate revine la poziția inițială sub acțiunea mărimii de referință. Concomitent, pârghia 2 acționează asupra limitatorului 13 și deplasează tija ventilului 12 reducând debitul de ulei către hidromotor și respectiv turația sulului de urzeală.

Turația minimă a hidromotorului este de 6-8 rot/min și corespunde țeserii sulului plin, iar turația maximă a acestuia se obține la deschiderea completă a ventilului, fiind corelată cu turația mașinii de țesut (tabelul nr.3.1). Întotdeauna turația maximă a hidromotorului se obține la desfășurarea urzelii de pe diametrul minim (la terminarea sulului).

Tabelul nr.3.1.Valori maxime ale turației hidromotorului

Nr.crt	Turația mașinii (rot/min)	Turația maximă a hidromotorului (rot/min)
1	300	266
2	400	355
3	500	443
4	600	532

Sensibilitatea deosebită a elementelor regulatorului permite corecția continuă a tensiunii urzelii, care variază în limite foarte strânse, precum și alimentarea ritmică a lungimilor de urzeală necesare țeserii, în deplină sincronizare cu celelalte mecanisme ale mașinii de țesut, la frecvențe de lucru ridicate. Sensibilitatea regulatorului este influențată prin pozițiile reciproce ale limitatorilor 13 și 14 față de brațul pârghiei 2.

Evitarea avariilor la apariția unor deficiențe în funcționarea regulatorului ce provoacă creșteri bruște și exagerate ale tensiunii urzelii este realizată prin contactorul 10, care la oscilația amplă a pârghiei 2, comandă oprirea mașinii de țesut. Repunerea în funcțiune este posibilă numai după înlăturarea cauzei ce a determinat creșterea exagerată a tensiunii și respectiv acționarea contactorului de supraveghere.

Prelucrarea pe mașina hidraulică a unei game diversificate de articole, cu desimi ale firelor de bătătură între 3,5 fire/cm și 78 fire/cm, este posibilă prin

folosirea unor rapoarte de 2:1, 1:1 și 1:2 de transmitere a mișcării de la hidromotorul 15 la melcul Z_3 . În tabelul nr.3.2 sunt prezentate domeniile de acoperire a desimilor în bățatură pentru rapoartele de transmitere a mișcării specificate mai sus, când diametrul sulului este de 800 mm și turația mașinii variază de la 300 rot/min la 600 rot/min.

Tabelul nr.3.2.Posibilități de reglare a desimii firelor de bățatură

Raport de transmisie $Z_1: Z_2$	Turația mașinii (rot/min)						
	300	350	400	450	500	550	600
2:1	3,5-16	3,5-19	3,5-22	3,5-25	3,5-27	3,5-30	3,5-33
1:1	6-33	6-38	6-44	6-50	6-55	6-61	6-66
1:2	13-66	13-78	-	-	-	-	-

3.2.2.2.6.Reglatoare de urzeală electronice

Alimentarea urzelii pe mașinile de țesut neconvenționale actuale se obține cu ajutorul reglatoarelor de urzeală electronice ce includ în construcția lor un motor electric de curent continuu, pas cu pas, cu turație variabilă. Funcționarea regulatorului și implicit acționarea sulului de urzeală de către motorul electric este coordonată în permanență de microprocesorul din dotarea mașinii pe baza informațiilor cu privire la variațiile tensiunii firelor de urzeală furnizate de senzorii montați la nivelul traversei de spate. În toate cazurile traversa de spate aparține unui sistem oscilant echilibrat continuu de mărimea forței de referință (de obicei forța unui arc de întindere sau compresie). Regulatorul oferă posibilitatea reglării automate a turației sulului, în limite largi, în concordanță cu diametrul de desfășurare a urzelii și desimea firelor de bățatură necesară la articolul prelucrat. Modul de preluare a informațiilor cu privire la variațiile tensiunii urzelii și procesarea acestora la unitatea centrală a mașinii urmată de transmiterea comenzilor către motorul de antrenare a sulului conduce nemijlocit la reducerea timpului de răspuns și menținerea unui interval restrâns de variație a tensiunii urzelii în condițiile unui regim de turații ridicat (500 – 1000 rot/min).

La regulatorul de urzeală electronic din dotarea mașinii de țesut Somet Thema 11 Excel (fig.3.26) mișcarea de la motorul electric 5 la sulul de urzeală 7 este transmisă prin roțile dințate cilindrice Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_4 , transmisia melcată Z_5 – Z_6 și roțile dințate cilindrice Z_7 , Z_8 . Acționarea sulului pentru debitarea urzelii este produsă de motorul electric 5, comandat de microprocesorul mașinii 4, în corelație cu informațiile primite de la senzorul traversei de spate și cu necesarul de urzeală pentru obținerea unei țesături cu structură dată (cu desimea firelor de bățatură impusă). Unghiurile de rotire ale sulului de urzeală sunt diferențiate pentru cicluri de țesere succesive urmărindu-se menținerea tensiunii urzelii într-un interval de variație restrâns în jurul mărimii de referință concomitent cu

alimentarea continuă a lungimilor de urzeală necesare formării țesăturii la frecvența de lucru a mașinii de țesut (300-600 rot/min). Modificarea valorii mărimii de referință se poate realiza între anumite limite și de la tastatura calculatorului mașinii. Totodată, prin comenzile transmise motorului electric se impune sporirea turației sulului pe măsura reducerii diametrului de desfășurare a urzelii. Rezolvarea acestor cerințe funcționale se obține prin adoptarea unui domeniu corespunzător de variație a turației motorului electric. Extinderea domeniului desimilor în bătătură posibile se obține prin introducerea în construcția regulatorului a patru roți de schimb ($Z_1 = 24, 40, 60$; $Z_2 = 60, 80, 96$;

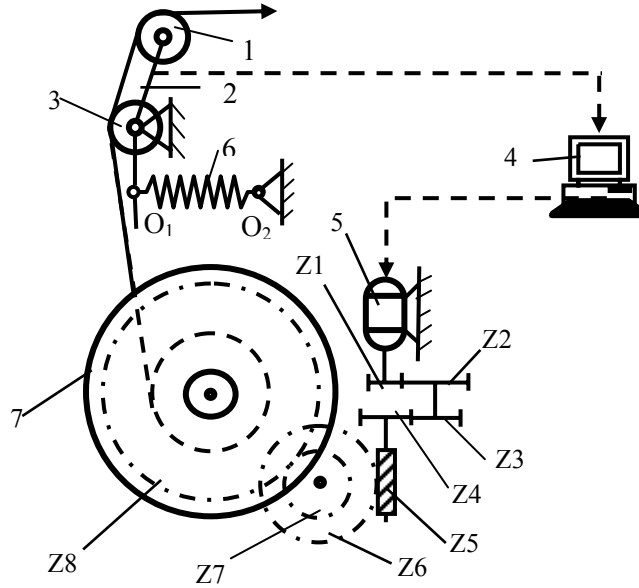


Fig.3.26.Regulatorul de urzeală electronic pe mașina de țesut Somet

$Z_3 = 24, 40, 60, 80, 96$; $Z_4 = 24, 40, 60, 80, 96$) ce permit realizarea a cinci rapoarte distincte (1:1; 1:2; 1:4; 1:8; 1:16) de transmitere a mișcării de la motorul electric 5 la axul melcului Z_5 . În aceste condiții regulatorul oferă posibilitatea obținerii țesăturilor cu desimi în bătătură între 5 și 150 fire/cm.

Turația sulului de urzeală n_{su} se poate estima în funcție de elementele cinematice ale regulatorului, din fig.3.26, cu relația:

$$n_{su} = n_{mx} \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8} = n_{mx} \cdot C_r \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4} \quad (\text{rot/min}) \quad (3.47)$$

în care: n_{mx} este turația variabilă a motorului electric(100 până la 2300 rot/min);

$$C_r = \frac{Z_5 \cdot Z_7}{Z_6 \cdot Z_8} = \frac{1 \cdot 17}{34 \cdot 137} \cong 0.00365 - \text{constanta regulatorului};$$

Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 – numărul de dinți la roțile de schimb.

Pe de altă parte turația sulului de urzeală n_{su} se poate exprima și în funcție de elementele tehnologice adoptate la prelucrarea unei țesături date cu relația:

$$n_{su} = \frac{l_{ux}}{\pi \cdot d_x} \cdot n_{Ap} \quad (\text{rot/min}) \quad (3.48)$$

în care: l_{ux} reprezintă lungimea de urzeală alimentată la un ciclu de țesere, (cm);

d_x – diametrul de desfășurare a urzelii de pe sul, (cm);

n_{Ap} – turația arborelui principal, (rot/min).

Relațiile (3.47) și (3.48) evidențiază dependența turației sulului de urzeală de elementele cinematice ale regulatorului și de elementele tehnologice necesare pentru obținerea unei țesături cu structură impusă. Întotdeauna trebuie efectuată alegerea elementelor cinematice (n_{mx}, n_{Ap}) care să ducă la realizarea condițiilor tehnologice pentru obținerea sortimentului de țesătură cerut.

Nivelul tensiunii statice a urzelii este adoptat în concordanță cu particularitățile articolului prelucrat. Acest reglaj se obține, pe de o parte, prin poziția de prindere a arcului 6 la pârghia 2 și, pe de altă parte, prin caracteristicile proprii ale arcului 6 ce constituie mărimea de referință (fig.3.27). Poziția *a* este recomandată pentru țesături ușoare, poziția *b* pentru țesături medii iar poziția *c* pentru țesături grele. Modul de instalare a arcului 6 pe tija 9 și pe

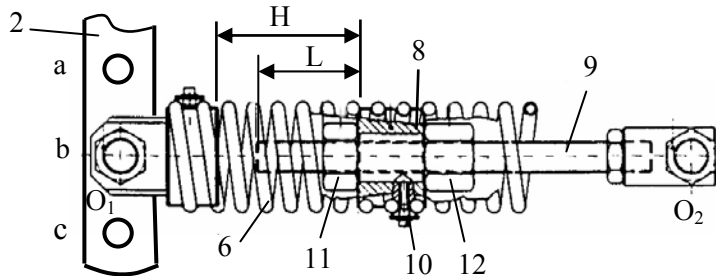


Fig.3.27.Reglajele mărimei de referință pe mașina de țesut Somet

suportul de prindere la pârghia 2 determină modificarea proprietăților elastice ale acestuia. Constructorul recomandă menținerea în zona activă, de mărime H , a 4-6 spire ale arcului de întindere 6. Reglajele aplicate mărimei de referință trebuie să ofere posibilitatea de oscilație a traversei de spate în frecvența de funcționare a mașinii de țesut. În acest sens se consideră normală situația în care coborârea traversei de spate se obține la deschiderea rostului. Pentru îndeplinirea acestei condiții se ajustează corespunzător numărul de spire active ale arcului 6 (mărimea H). Dacă este necesar se reglează și proprietățile elastice (rigiditatea) ale arcului prin deplasarea bucșei 8 pe tija 9 cu ajutorul piulițelor 11 și 12. Se modifică în acest fel distanța L , care se recomandă să fie de 0 până la 30 mm.

Mașina de țesut Dornier este dotată cu un regulator de urzeală electronic a cărei schemă este prezentată în fig.3.28. Ansamblul oscilant al traversei de spate 1, cu rol de traductor, include pârghia 3, oscilantă în O_1 , și arcul de întindere 4, ce constituie mărimea de referință pentru tensiunea urzelii. Informațiile cu privire la oscilațiile traversei de spate, provocate de variațiile tensiunii din timpul funcționării, sunt preluate de senzori de poziție și transmise microprocesorului 8. De la microprocesor se transmit comenzile la motorul electric 7, cu turație variabilă de la 20 până la 3000 rot/min. Acesta produce rotirea sulului de urzeală prin intermediul roților dințate cilindrice Z_1 și Z_2 . Lungimile de urzeală alimentate la cicluri de țesere succesive sunt direct proporționale cu variațiile tensiunilor sesizate la traversa de spate și sunt corelate cu particularitățile structurale ale țesăturii (desimea și finețea firelor de bătătură, contracția firelor de urzeală). Totodată, turația transmisă sulului de urzeală este dependentă de diametrul sulului.

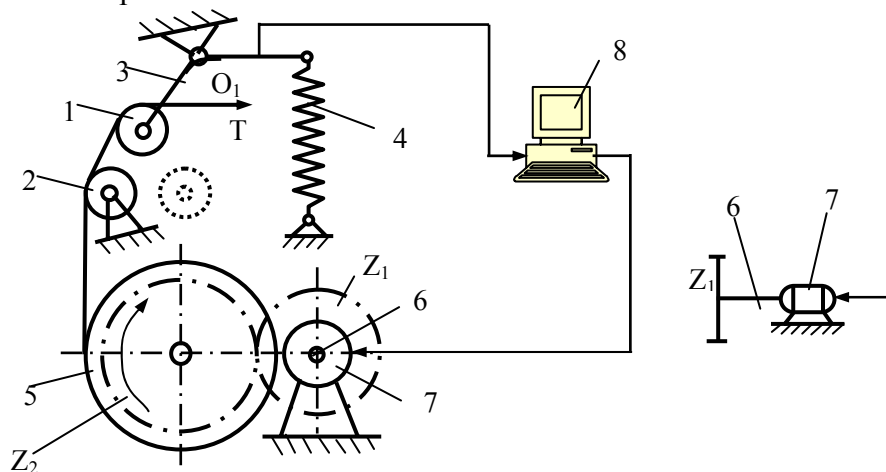


Fig.3.28.Regulatorul de urzeală electronic pe mașina de țesut Dornier

Turația sulului de urzeală n_{su} se poate estima, pe de o parte, în funcție de elementele cinematice ale regulatorului și, pe de altă parte, în funcție de elementele tehnologice adoptate la prelucrarea unei țesături date, cu relația:

$$n_{su} = n_{mx} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{l_{ux}}{\pi \cdot d_x} \cdot n_{Ap} \quad (\text{rot/min}) \quad (3.49)$$

în care: n_{mx} este turația variabilă a motorului electric (rot/min);

Z_1 – numărul de dinți la roata dințată de pe arborele motorului electric;

Z_2 – numărul de dinți la roata dințată atașată sulului de urzeală;

l_{ux} - lungimea de urzeală alimentată la un ciclu de țesere, (cm);

d_x – diametrul de desfășurare a urzelii de pe sul, (cm);

n_{Ap} – turația arborelui principal al mașinii de țesut (rot/min).

Conform relației (3.49) în timpul funcționării mașinii de țesut se stabilește o corelație bine determinată între turația sulului de urzeală n_{su} și turația motorului electric n_{mx} , respectiv turația arborelui principal n_{Ap} . Această corelație are în vedere rotirea sulului astfel încât să fie furnizate în zona de țesere lungimile de urzeală l_{ux} necesare în timp ce diametrul d_x al sulului scade continuu. Îndeplinirea acestor cerințe tehnologice este posibilă prin adoptarea corespunzătoare a limitelor de variație ale turației motorului electric.

Din relația (3.49) se deduce expresia turației n_{mx} de forma:

$$n_{mx} = \frac{l_{ux}}{\pi \cdot d_x} \cdot \frac{Z_2}{Z_1} \cdot n_{Ap} = \frac{C}{d_x} \quad (\text{rot/min}) \quad (3.50)$$

Analiza relației (3.50) permite evidențierea următoarelor aspecte:

- turația motorului electric este în relație directă cu lungimea de urzeală debitată l_{ux} , numărul de dinți Z_2 și turația arborelui principal n_{Ap} , și în relație inversă cu diametrul sulului d_x și numărul de dinți Z_1 ;
- prelucrarea aceluiași articol la turații diferite ale arborelui principal impune modificarea corespunzătoare a turației motorului electric;
- în timpul funcționării mașinii de țesut turația motorului electric este dependentă numai de variația tensiunii urzelii și de diametrul sulului d_x ;
- schimbarea articolului impune modificarea parametrilor tehnologici inclusiv turația motorului electric;
- la montarea sulului de urzeală pe mașina de țesut turația motorului electric se alege în concordanță cu diametrul înfășurării d_x .

Acest regulator poate fi dotat cu senzori de diferite tipuri, care asigură transmiterea de informații cu privire la poziția traversei de spate pentru urzeli cu desimi de 20 până la 1000 fire/10 cm și pentru un domeniu de tensiuni de la 10 până la 600 cN/fir. Caracteristicile funcționale specifice și aria de aplicabilitate a senzorilor de pe mașina de țesut Dornier sunt prezentate în tabelul nr.3.3. Limitele posibile, ale tensiunilor maxime și minime ale firelor de urzeală, în cN/fir, sunt exemplificate pentru desimi de 100, 200 și 400 fire/10 cm.

Tabelul nr.3.3.Limite posibile ale tensiunilor firelor de urzeală

Tip senzor	Limite ale tensiunilor firelor de urzeală posibile					
	desime 100 fire/10 cm		desime 200 fire/10 cm		desime 400 fire/10 cm	
	T_{min} (cN/fir)	T_{max} (cN/fir)	T_{min} (cN/fir)	T_{max} (cN/fir)	T_{min} (cN/fir)	T_{max} (cN/fir)
MB 100	22	100	11	43	10	25
MB 200	46	210	24	100	12	50
MB 300	70	300	36	140	18	80
MB 500	120	520	61	230	30	150
MB 1000	230	600	120	480	63	250

În dotarea regulatorului este prevăzută o a doua traversă de spate 2 (fig.3.28), staționară și cu posibilitate de rotire în jurul axei proprii. Prin poziția acestei traverse se poate influența nivelul de tensionare a firelor de urzeală. În poziția avansată a traversei 2, când se impune devierea traseului urzelii, se produce o tensionare mai mare a firelor decât în cazul când traversa 2 este retrasă și firele trec direct de pe sulul 5 pe traversa oscilantă 1.

Posibilitățile tehnologice ale mașinii de țesut sunt sporite și datorită dotării acesteia cu un set de cinci arcuri de întindere 4 (fig.3.28). Forțele dezvoltate de aceste arcuri constituie mărimi de echilibrare și, respectiv, mărimi de referință pentru tensiunea urzelii ce apasă pe traversa de spate 1. Notarea arcurilor și elementele de identificare ale acestora sunt prezentate în tabelul nr.3.4.

Tabelul nr.3.4.Caracteristicile arcurilor regulatorului electronic tip Dornier

Nr.crt.	Notare arc	Culoare marcare spire	Diametrul spirei (mm)
1	I.	alb	4.25
2	II.	galben	5
3	III.	verde	6.3
4	IV.	albastru	7
5	V.	roșu	7.5

Reglarea poziției traversei de spate 1 și a forței arcului 4 se efectuează în funcție de tipul firelor prelucrate. Unghiul de poziționare a axei traversei 1 față de orizontală, se recomandă să fie de 25^0 pentru țesături ușoare și de 45^0 pentru țesături grele. Valoarea forței arcului de întindere 4 se reglează astfel încât, la valoarea nominală a tensiunii urzelii, să se realizeze paralelismul între partea superioară a pârgheii 3 și orizontală. Acest reglaj se obține prin ajustarea corespunzătoare a poziției suportului de prindere a capătului inferior al arcului la batiu. Pentru a crea un regim de tensionare uniform al urzelii pe toată lățimea traversei se efectuează reglaje identice pe ambele părți.

O operație importantă de pregătire a regulatorului de urzeală pentru lucru o reprezintă alegerea tipului de arc necesar. Această alegere se face în funcție de caracteristicile urzelii prelucrată (numărul firelor de urzeală, nivel de tensionare firelor la țesere) și de numărul traverselor folosite.

Pentru a înlesni operația de alegere a tipului de arc necesar constructorul a realizat două diagrame, fiecare cu cinci zone distincte corespunzătoare celor cinci tipuri de arcuri din dotare (fig.3.29). Diagrama din fig.3.29.a este folosită pentru stabilirea tipului de arc când se lucrează numai cu traversa de spate oscilantă, iar diagrama din fig.3.29.b este folosită când se lucrează cu ambele traverse de spate. La ambele diagrame pe axa ordonatelor este trecut numărul firelor de urzeală iar pe axa absciselor tensiunea în cN/fir.

Exemple de utilizare a diagramelor:

a) în cazul țeserii unei urzeli cu 7000 de fire folosind numai traversa de spate oscilantă. Nivelul de tensionare impus firului de urzeală este de 50 cN/fir. Tensiunea totală a urzelii este: $7000 \cdot 50 = 35000 \text{ cN} = 350 \text{ N}$. Pe diagrama din fig.3.29.a se deduce că arcul necesar este de tipul III;

b) în cazul țeserii unei urzelii cu 8000 de fire folosind ambele traverse de spate. Tensiunea necesară firului de urzeală este de 100 cN/fir. Tensiunea totală a urzelii este: $8000 \cdot 100 = 80000 \text{ cN} = 800 \text{ N}$. Pe diagrama din fig.3.29.b se stabilește că arcul necesar este de tipul III.

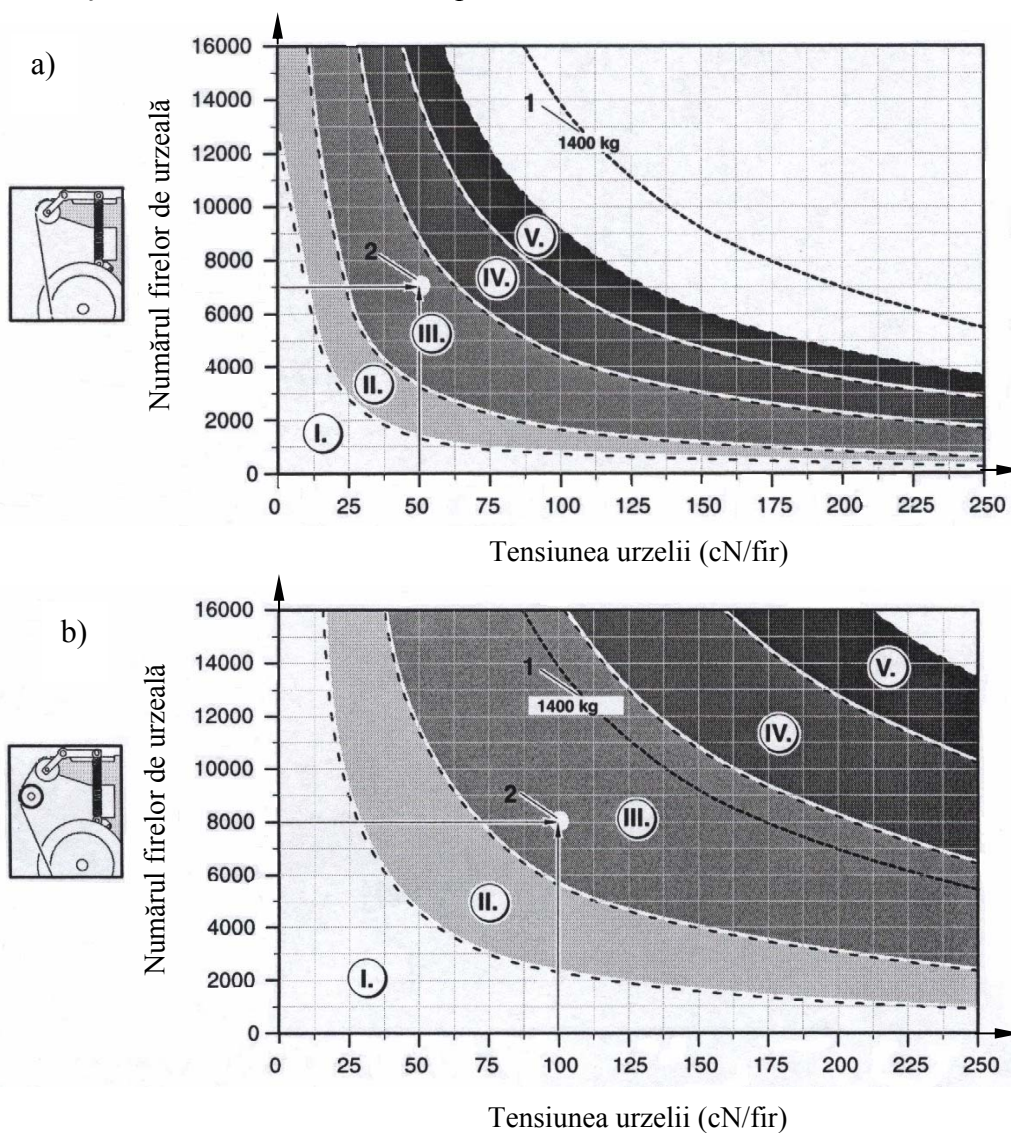


Fig.3.29. Diagrame pentru alegerea arcului regulatorului electronic tip Dornier

3.3.Tragerea și înfășurarea țesăturii

Desfășurarea continuă a procesului de țesere impune tragerea și colectarea țesăturii pe măsură ce aceasta se formează. Aceste operații se obțin cu ajutorul unor mecanisme speciale denumite reglatoare de țesătură care îndeplinesc următoarele funcții:

- tragerea țesăturii din zona de formare;
- înfășurarea ordonată a țesăturii trasă;
- reglarea desimii firelor de bătătură.

Tragerea țesăturii se obține cu ajutorul unui cilindru trăgător, înfășurarea țesăturii se face pe un sul de marfă, iar desimea firelor de bătătură se reglează prin modificarea turației cilindrului trăgător utilizând, de obicei, roți de schimb.

3.3.1.Principii de tragere și înfășurare a țesăturii

Aspectul țesăturii realizată pe mașina de țesut este influențat, pe de o parte, de neuniformitatea la densitatea de lungime a firelor de bătătură prelucrate și, pe de altă parte, de principiul de funcționare al regulatorului de țesătură din dotarea mașinii. Având în vedere posibilitățile de dispunere a firelor de bătătură în țesătură se disting următoarele principii de tragere:

a) principiul de tragere pozitivă, la care se urmărește păstrarea constantă a distanței dintre centrele firelor de bătătură succesive, respectiv: $a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_{n-1}$ (fig.3.31). Folosirea unor fire de bătătură uniforme la diametru: $d_1 = d_2 = d_3 = \dots = d_n$ determină repartizarea acestora astfel încât și distanțele dintre periferiile lor se păstrează constante: $b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_{n-1}$, ceea ce favorizează obținerea unor țesături cu aspect uniform (fig.3.31.a).

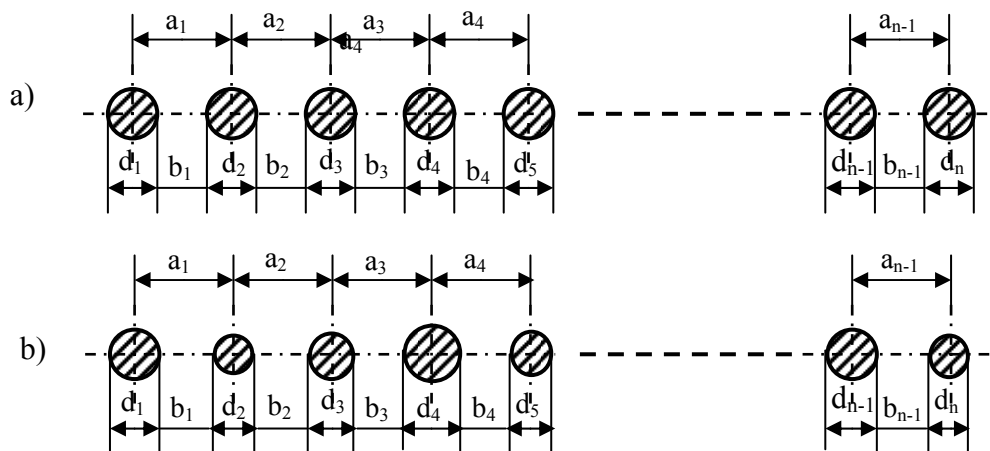


Fig.3.31.Principiul tragerii pozitive

Păstrarea condiției de tragere constantă: $a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_{n-1}$ în cazul folosirii unor fire de bățatură neuniforme la diametru: $d_1 \neq d_2 \neq d_3 \neq \dots \neq d_n$ determină repartizarea acestora astfel încât distanțele dintre periferiile lor sunt diferite: $b_1 \neq b_2 \neq b_3 \neq \dots \neq b_{n-1}$ (fig.3.31.b). Ca urmare, țesătura obținută prezintă aspect neuniform, ce se manifestă prin alternanța unor zone cu fire mai dese sau mai rare în funcție de dispunerea reciprocă a porțiunilor subțiate sau îngroșate ale firelor de bățatură.

Aceste modalități de repartizare a firelor de bățatură, prin tragerea unor cantități constante de țesătură pentru cicluri de țesere succesive, corespund principiului de lucru al regulatorului pozitiv de țesătură folosit pe majoritatea mașinilor de țesut.

b) principiul de tragere negativă, la care se urmărește păstrarea constantă a distanței dintre periferiile firelor de bățatură succesive, respectiv: $b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_{n-1}$ (fig.3.32). Ca urmare, la folosirea unor fire neuniforme la diametru: $d_1 \neq d_2 \neq d_3 \neq \dots \neq d_n$ și trageri succesive cu mărimi variabile:

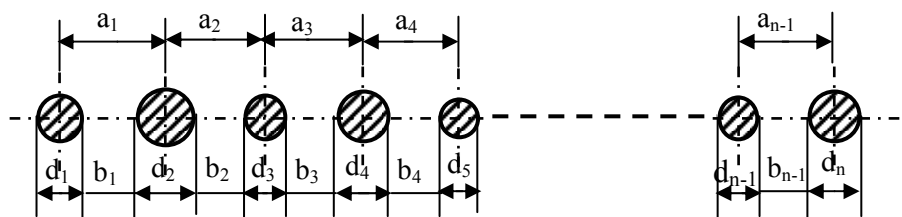


Fig.3.32.Principiul tragerii negative

$a_1 \neq a_2 \neq a_3 \neq \dots \neq a_{n-1}$ rezultă o țesătură cu aspect uniform. Acest mod de repartizare a firelor de bățatură, la care tragerea țesăturii se face în cantități variabile în concordanță cu finețea medie a firului de bățatură integrat, corespunde principiului de funcționare al regulatorului negativ de țesătură folosit pe mașinile de țesut clasice destinate obținerii țesăturilor din fire cardate de lână.

c) principiul de tragere combinată, la care, pentru fiecare element de țesătură în parte tragerea se face după principiul regulatorului negativ, iar la atingerea unei lungimi de țesătură prestabilită se face tragerea cu mărimi constante conform principiului regulatorului pozitiv. Acest mod de lucru corespunde regulatorului compensator de țesătură folosit pe mașinile clasice de țesut ce prelucrează fire de mătase naturală.

Regulatoarele produc tragerea țesăturii din zona de formare în regim intermitent (periodic) sau continuu. Regulatoarele cu tragere intermitentă includ în construcția lor un sistem cu clichet și roată de clichet și au ca sursă de

acționare vătala sau o camă. Ca urmare, în cadrul fiecărui ciclu de țesere alternează faza de încărcare a roții de clichet (staționarea cilindrului trăgător) cu faza de acționare a roții de clichet (rotirea cilindrului trăgător). Parcurgerea succesivă a acestor faze în frecvența de funcționare a mașinii de țesut produce deplasări alternative ale gurii țesăturii, care intensifică frecările firelor de urzeală cu spata și cocleții. Duratele fazelor de acționare și staționare ale cilindrului trăgător sunt impuse constructiv, uneori fiind posibilă modificarea poziției momentelor specifice în raport cu originea considerată a ciclului de țesere. Regulatele cu tragere continuă au ca sursă de acționare un arbore ce impune cilindrului trăgător o mișcare de rotație continuă, astfel încât, în timpul funcționării mașinii de țesut, rezultă deplasarea continuă a țesăturii. Ca urmare a acestui mod de lucru se atenuează semnificativ deplasările alternative ale gurii țesăturii și se îmbunătățesc condițiile de prelucrare ale firelor de urzeală.

După modul de realizare a colectării și înfășurării țesăturii se disting următoarele principii:

- depunerea țesăturii direct pe cilindrul trăgător;
- depunerea țesăturii pe sul antrenat prin fricțiune de cilindrul trăgător;
- depunerea țesăturii pe sul antrenat prin cuplaj de fricțiune.

Principiul înfășurării țesăturii direct pe sulul trăgător (fig.3.33.a) este utilizat pe mașinile de țesut dotate cu regulator negativ de țesătură și respectiv cu regulator compensator. Țesătura 1 este trasă peste traversa de piept 2 și apoi înfășurată pe cilindrul trăgător 3. Modificarea masei sulului pe măsura depunerii țesăturii impune sporirea continuă a forței ce produce acționarea sulului

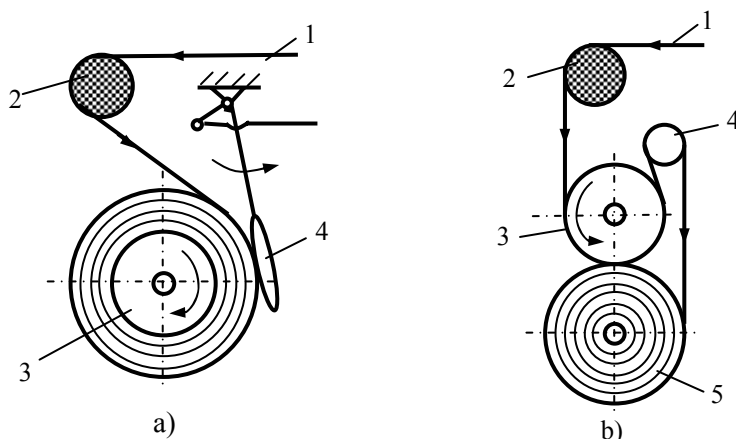


Fig.3.33.Principii de înfășurare cu ajutorul cilindrului trăgător

trăgător. Această comandă este transmisă sistemului de execuție de către palpatorul 4. Totodată, se înregistrează reducerea turației sulului corespunzător creșterii diametrului înfășurării pe acesta. Dezavantajul major al acestui principiu îl reprezintă staționarea mașinii de țesut pe durata derulării și scoaterii bucății de țesătură.

La principiul de înfășurare a țesăturii pe sul antrenat prin fricțiune (fig.3.33.b) se realizează pentru cilindrul trăgător 3 o turație constantă iar pentru sulul de țesătură 5 o turație descrescătoare, astfel încât viteza de înfășurare să se mențină constantă conform relației:

$$v_i = \pi \cdot d_x \cdot n_x = \text{const} \quad (3.49)$$

în care: d_x , n_x reprezintă diametrul, respectiv turația sulului de țesătură 5.

Pentru menținerea contactului permanent al sulului de țesătură cu sulul trăgător este prevăzut în construcția regulatorului un dispozitiv de presare care permite coborârea continuă a sulului de țesătură pe măsura creșterii diametrului de înfășurare, precum și scoaterea bucății fără oprirea mașinii de țesut la atingerea unei lungimi prestabilite.

Prin intermediul barei de conducere 4 (fig.3.33.b) se impune sporirea unghiului de cuprindere a țesăturii pe suprafața cilindrului trăgător, astfel încât se evită alunecările și implicit se asigură un traseu perfect dirijat și controlat ce este favorabil unei repartizări uniforme a firelor de bătătură. Pe unele mașini de țesut există posibilitatea de poziționare a barei de conducere pentru a corela eficiența tragerii cu dificultățile de realizare a țesăturii. În același scop al îmbunătățirii condițiilor de tragere a țesăturii se procedează la îmbrăcarea sulului trăgător cu bandă de tablă perforată, cu bandă de cauciuc rifelat sau cu bandă de hârtie abrazivă.

Pe marea majoritate a mașinilor de țesut este implementat sistemul de înfășurare a țesăturii pe un sul acționat prin cuplaj de fricțiune (fig.3.34). Cilindrul trăgător 2 are o mișcare uniformă (intermitentă sau continuă) corespunzător desimii firelor de bătătură ce trebuie realizată, iar antrenarea

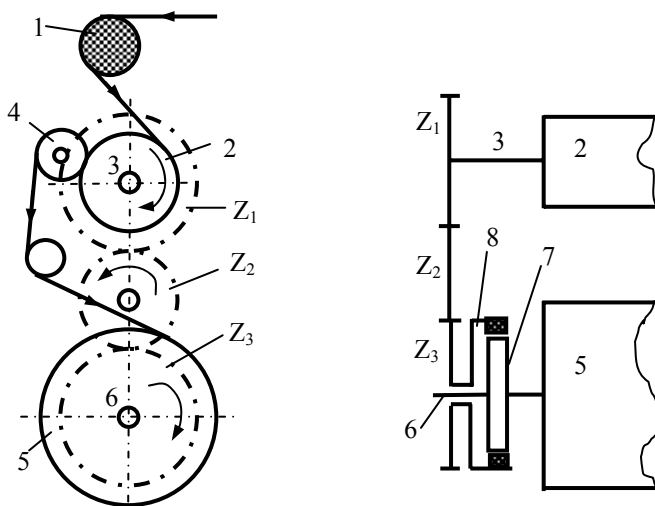


Fig.3.34.Principiul de înfășurare cu ajutorul cuplajului de fricțiune

sulului de țesătură 5 se obține prin cuplajul de fricțiune constituit din roata de frână 7, solidară cu sulul 5, și carcasa 8, cu garnitură de ferodou, solidară cu roata dințată Z_3 , prin intermediul căreia primește mișcarea. Cuplajul de fricțiune asigură înfășurarea continuă a țesăturii în condițiile păstrării constante a vitezei de înfășurare, prin reducerea turației sulului corespunzător creșterii diametrului. Acest efect se obține pe seama creșterii alunecărilor dintre suprafețele cuplajului. Prin reglaje adecvate ale cuplajului se impune densitatea de dispunere a straturilor de țesătură pe sulul 5.

Pentru obținerea bucăților de țesătură de lungimi mari unii producători de mașini de țesut au adoptat sistemul cu înfășurarea pe un sul situat pe un rastel în afara gabaritului mașinii. La astfel de sisteme sulul de țesătură este antrenat fie prin fricțiune cu unul sau doi cilindri, fie cu ajutorul unui cuplaj de fricțiune. În fig.3.35. sunt prezentate două variante de colectare și înfășurare a țesăturii pe rastel. În ambele cazuri țesătura trasă ritmic, de obicei în regim continuu, peste traversa de față 1 de către cilindrul trăgător 2, este ulterior dirijată cu ajutorul unor elemente de conducere plasate corespunzător pe traseu către sistemul de înfășurare. La varianta din fig.3.35.a înfășurarea țesăturii pe sulul 8 se obține datorită acțiunilor cilindrilor 6, 7, iar la varianta din fig.3.31.b este creat un traseu suplimentar al țesăturii, prin intermediul barelor de conducere 6, 7, 8, 9 și apoi este efectuată înfășurarea pe sulul 13 sub acțiunea cilindrilor 11 și 12. Prin poziția cilindrului 7 se obține lungirea traseului țesăturii, iar prezența lămpii 14 între planurile țesăturii permite vizualizarea eventualelor defecte de calitate și luarea măsurilor pentru eliminarea cauzelor de producere a acestora.

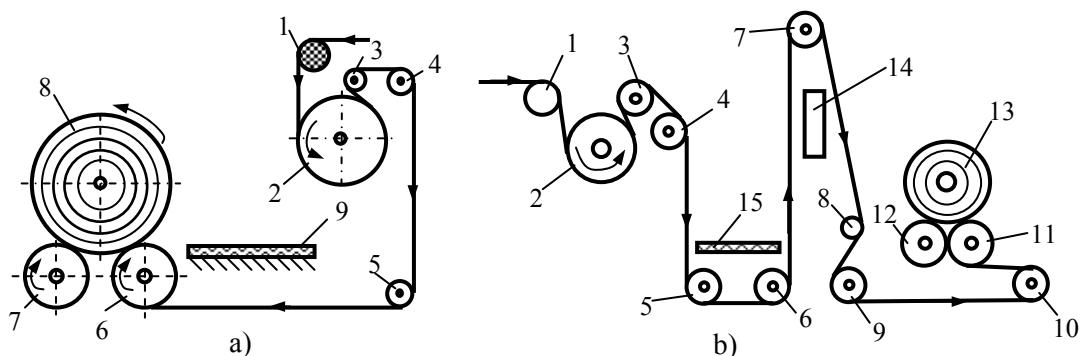


Fig.3.35.Modalități de colectare și înfășurare a țesăturii pe rastel

Plasarea sistemului de înfășurare în afara gabaritului mașinii de țesut oferă avantajul unui spațiu mai mare pentru colectarea și depozitarea țesăturii precum și posibilitatea mecanizării transportului bucăților de țesătură crudă. Între mașina de țesut și rastelul de susținere a sulului de țesătură este instalată o placă 9, 15 de protejare a țesăturii și de trecere pentru personalul de deservire.

Prin regimul de tragere a țesăturii se impune și desimea firelor de bătătură. Pentru fiecare țesătură în parte este proiectată o desime a firelor de bătătură în concordanță cu proprietățile și cerințele la care aceasta trebuie să

răspundă în procesul de utilizare. În principiu reglarea desimii firelor de bătătură pe mașina de țesut rezultă prin adoptarea corespunzătoare a vitezei de deplasare a țesăturii și implicit a turației cilindrului trăgător. În majoritatea cazurilor modificarea acestor parametri se obține cu ajutorul unei roți de schimb unică sau a roților de schimb multiple. Pentru regulatorul de țesătură mecanic, pe baza elementelor cinematice invariabile, se stabilește întotdeauna o constantă C a regulatorului ce servește la calculul desimii firelor de bătătură P_b conform relației:

$$P_b = C \cdot Z_s \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.50)$$

în care: Z_s reprezintă numărul de dinți a roții de schimb.

Pe mașinile de țesut dotate cu reglatoare electronice reglarea turației cilindrului trăgător rezultă prin modificarea turației electromotorului de acționare direct de la tastatura de comandă sau prin roți de schimb.

Practica evidențiază o anumită influență a tensiunii urzelii utilizată la țesere asupra desimii firelor de bătătură. Ca urmare, după scoaterea țesăturii de pe mașina de țesut și păstrarea acesteia în stare relaxată se constată creșterea desimii firelor de bătătură concomitent cu reducerea lățimii. Din acest motiv este necesară corecția desimii firelor de bătătură pe mașina de țesut cu procentul de contracție ce apare după relaxare, încât țesătura crudă să rezulte cu desimea firelor de bătătură prevăzută în dispoziția de lucru, după cum urmează:

$$P_{b1} = C \cdot (1 - k) \cdot Z_s \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.51)$$

în care: $k = 0.02-0.1$ este coeficientul de contracție a țesăturii după relaxare.

3.3.2.Reglatoare pozitive de țesătură

3.3.2.1.Reglatoare pozitive pe mașini de țesut clasice

Majoritatea reglatoarelor pozitive de țesătură instalate pe mașinile de țesut clasice realizează tragerea intermitentă a țesăturii deoarece includ în construcția lor sistemul clichet-roată de clichet.

Mașinile de țesut articole din fire tip bumbac sunt dotate cu regulator pozitiv de țesătură acționat prin intermediul clichetului 6 instalat pe brațul 9 solidar cu levierul oscilant 8 al vătălei (fig.3.36). În timpul oscilației vătălei de la poziția extremă din spate P_{es} către poziția extremă din față P_{ef} se produce faza pasivă de încărcare a roții de clichet Z_c . Pozițiile staționare a ansamblului de roți dințate și a cilindrului trăgător 3 sunt asigurate de contraclichetul 10. În timpul oscilației vătălei de la P_{ef} către P_{es} are loc antrenarea roții Z_c de către clichetul 6 și mișcarea este transmisă la axul cilindrului trăgător 3 prin roțile dințate

cilindrice $Z_1 \dots Z_6$. Concomitent cu tragerea țesăturii cilindrul 3 antrenează prin fricțiune sulul 5 pe care este înfășurată țesătura. Sulul cu țesătură 5 este presat spre cilindrul trăgător cu un dispozitiv special, ce permite coborârea continuă a sulului pe măsura creșterii diametrului de înfășurare. Totodată, acest dispozitiv permite scoaterea bucății de țesătură fără oprirea mașinii de țesut. Bara de conducere 4, situată sub traversa de față 1, contribuie la sporirea suprafeței de contact a țesăturii 2 cu cilindrul trăgător 3 încât se evită alunecările pe acesta și se favorizează distribuția uniformă a firelor de bătătură în țesătură.

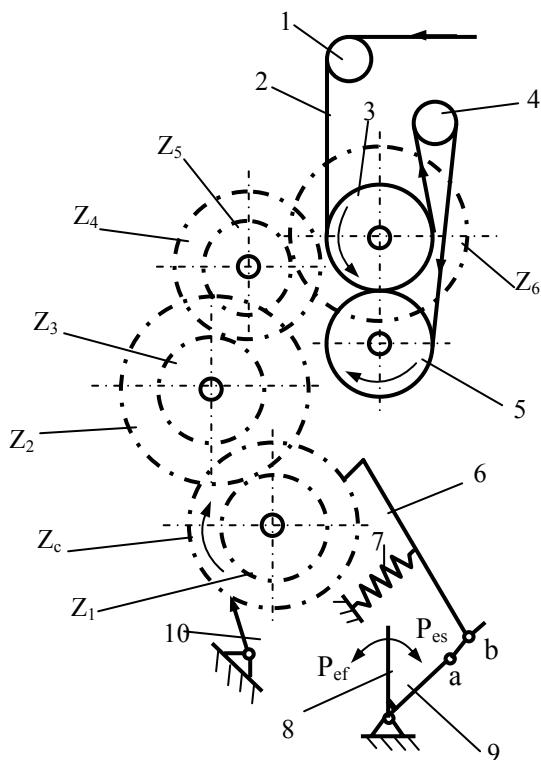


Fig.3.36.Regulatorul pozitiv de țesătură pe mașina de țesut fire tip bumbac

Reglarea desimii firelor de bătătură se poate obține prin modificarea turației cilindrului trăgător 3, cu ajutorul roților de schimb Z_1 , Z_2 , sau prin modificarea poziției de prindere a clichetului 6 la pârghia 9, care determină mărimea avansului clichetului peste dinții roții de clichet Z_c (în poziția a clichetul 6 realizează avansul peste câte un dinte, iar în poziția b clichetul realizează avansul peste câte doi dinți).

Pentru deducerea relației de calcul a desimii firelor de bătătură P_b se are în vedere posibilitatea de exprimare a lungimii de țesătură l_t trasă la un ciclu de țesere în funcție de elementele cinemateice ale regulatorului și de desimea firelor de bătătură conform relației:

$$l_t = \frac{1}{P_b} = \pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct} \quad (\text{cm}) \quad (3.52)$$

în care: D_{ct} este diametrul cilindrului trăgător, (cm);

n_{ct} – numărul de rotații ale cilindrului trăgător în timpul unei rotații a arborelui principal al mașinii de țesut, (rot/min);

P_b – desimea firelor de bătătură, (fire/cm).

Conform elementelor cinematice ale regulatorului (fig.3.36) parametrul n_{ct} se calculează cu relația:

$$n_{ct} = 1 \cdot \frac{x}{Z_c} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \cdot \frac{Z_5}{Z_6} \quad (\text{rot/min}) \quad (3.53)$$

în care: x reprezintă numărul de dinți ai roții Z_c acționați de clichet la un ciclu de funcționare (avansul clichetului), $x = 1$ sau $x = 2$;

Z_c – numărul de dinți ai roții de clichet;

$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6$ – numărul de dinți ai roților dințate din construcția regulatorului de țesătură.

Din relațiile (3.52) și (3.53) se deduce expresia desimii P_b de forma:

$$P_b = \frac{1}{\pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct}} = \frac{Z_c \cdot Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6}{\pi \cdot D_{ct} \cdot x \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5} \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.54)$$

Prin gruparea elementelor constante se obține expresia desimii firelor de bătătură P_b de forma:

$$P_b = C_r \cdot \frac{Z_2}{x} \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.55)$$

în care: $C_r = \frac{Z_c \cdot Z_4 \cdot Z_6}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5}$ reprezintă constanta regulatorului.

Pentru cele două valori posibile ale avansului clichetului la un ciclu de funcționare rezultă următoarele relații de calcul ale desimii firelor de bătătură:

$$\text{- pentru } x = 1: P_b = C_r \cdot Z_2 \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.56)$$

$$\text{- pentru } x = 2: P_b = \frac{1}{2} \cdot C_r \cdot Z_2 \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.57)$$

Pe baza relațiilor (3.56) și (3.57), ce reprezintă ecuațiile a două drepte, se întocmește graficul de reglare a desimii firelor de bătătură P_b în funcție de numărul de dinți ai roții de schimb Z_2 (fig.3.37). Acest grafic se poate utiliza pentru determinarea lui Z_2 când se cunosc P_b și x , sau pentru aflarea lui P_b când sunt precizate valorile Z_2 și x .

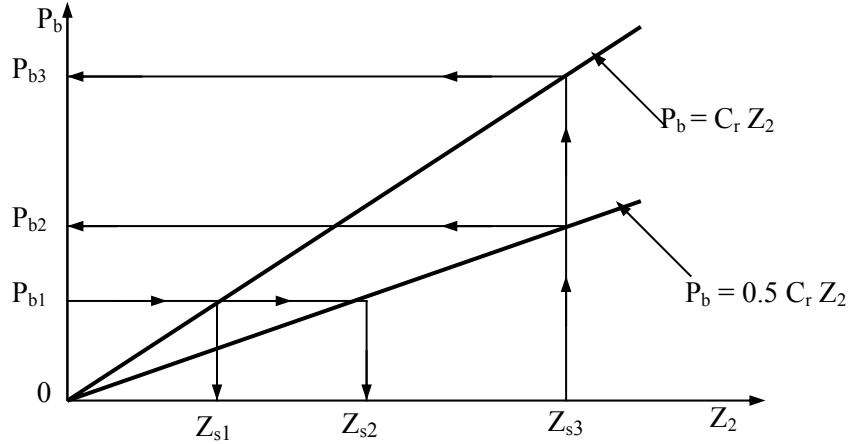


Fig.3.37. Diagrama de reglare a desimii firelor de bătătură

Ca urmare desimea P_{b1} se poate realiza cu două roți de schimb Z_{s1} , Z_{s2} corespunzătoare lui $x = 1$ și $x = 2$, iar cu o roată de schimb Z_{s3} se pot realiza două desimi P_{b2} , P_{b3} distincte corespunzătoare valorilor $x = 2$ și $x = 1$.

Pe mașinile de țesut clasice destinate prelucrării firelor tip mătase se folosește un regulator pozitiv de țesătură cu tragere intermitentă, ce este acționat de la cama 10 montată pe arborele secundar 9 (fig.3.38). Mișcarea de rotație a camei produce oscilația pârghiilor 11, 12, și, prin tirantul 16, determină oscilația carcasei cu clichet multipli 18. În timpul oscilației antiorare a carcasei se realizează încărcarea roții de clichet Z_c , iar la oscilația orară clichetii acționează roata de clichet și mișcarea este transmisă la axul cilindrului trăgător 3, prin roțile dințate cilindrice Z_1 , Z_2 , roțile dințate conice Z_3 , Z_4 , arborele 6, transmisia melcată Z_5 , Z_6 și roțile dințate cilindrice Z_7 , Z_8 . Prezența clichetilor multipli oferă posibilitatea încărcării și, respectiv, acționării roții de clichet Z_c cu fracțiuni de dinte, fapt ce determină tragerea unor lungimi mici și uniforme de țesătură în concordanță cu particularitățile structurale ale articolelor din fire tip mătase (fineți și desimi mari). Condițiile de tragere sunt îmbunătățite considerabil datorită cilindrului de presare 4, care sporesc unghiul de cuprindere a țesăturii pe cilindrul trăgător în scopul realizării unei mișcări controlate a acesteia, fără alunecări.

Înfășurarea țesăturii pe sulul 5 se obține cu ajutorul unui cuplaj de fricțiune (de tipul celui prezentat în fig.3.34), care produce tensionarea corespunzătoare a țesăturii și menținerea constantă a vitezei de înfășurare. Reglarea desimii firelor de bătătură este posibilă prin modificarea poziției

pietrei de culisă la care este atașată rola 14. Coborârea pietrei de culisă determină creșterea vitezei cilindrului trăgător și implicit reducerea desimii firelor de bătătură în țesătură. Reglarea desimii se obține cu ajutorul manivelei 15 și a roților dințate conice Z_{11} , Z_{12} . Acționarea manuală a cilindrului trăgător 3, pentru rezolvarea unor aspecte tehnologice, se poate face de la roata de mână 7 după ce este deschis cuplajul cu gheare 8.

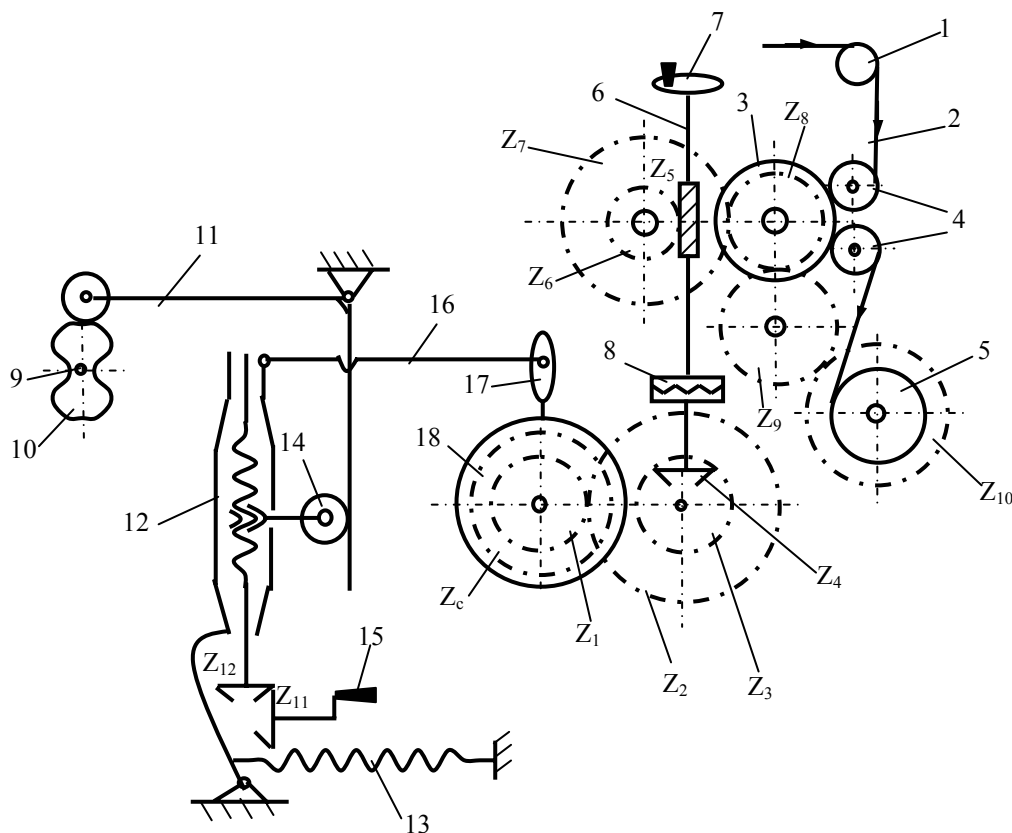


Fig.3.38.Regulatorul pozitiv pe mașina de țesut fire tip mătase Unirea AM

Pe mașinile clasice destinate țeserii firelor tip lână pieptănate se folosește un regulator de țesătură cu tragere intermitentă, acționat de la excentricul 2 montat pe axul 1, ce primește mișcarea de la arborele principal sub raportul de 1:1 (fig.3.39). Mișcarea plan paralelă a excentricului determină, prin pârghia 4, tija 5 și culisele 6, 7, fazele de lucru ale clichetului 9, respectiv avansul clichetului peste dinții roții de clichet Z_c și, apoi, acționarea acesteia. De la roata de clichet mișcarea este difuzată la axul 10 prin roțile conice Z_1 , Z_2 . Cilindru trăgător 11 este acționat intermitent prin intermediul transmisiei melcate Z_3 , Z_4 . Prezența și poziția barei de conducere 14 mărește unghiul de înfășurare a țesăturii pe cilindrul trăgător. Înfășurarea țesăturii se obține cu ajutorul cuplajului de fricțiune constituit din carcasa cu garnitură de ferodou 18,

solidară cu roata melcată Z_6 , și inelul metalic 17 montat pe extremitatea sulului de țesătură 16. Pentru reglarea desimii firelor de bătătură se folosește ca roată de schimb chiar roata de clichet Z_c .

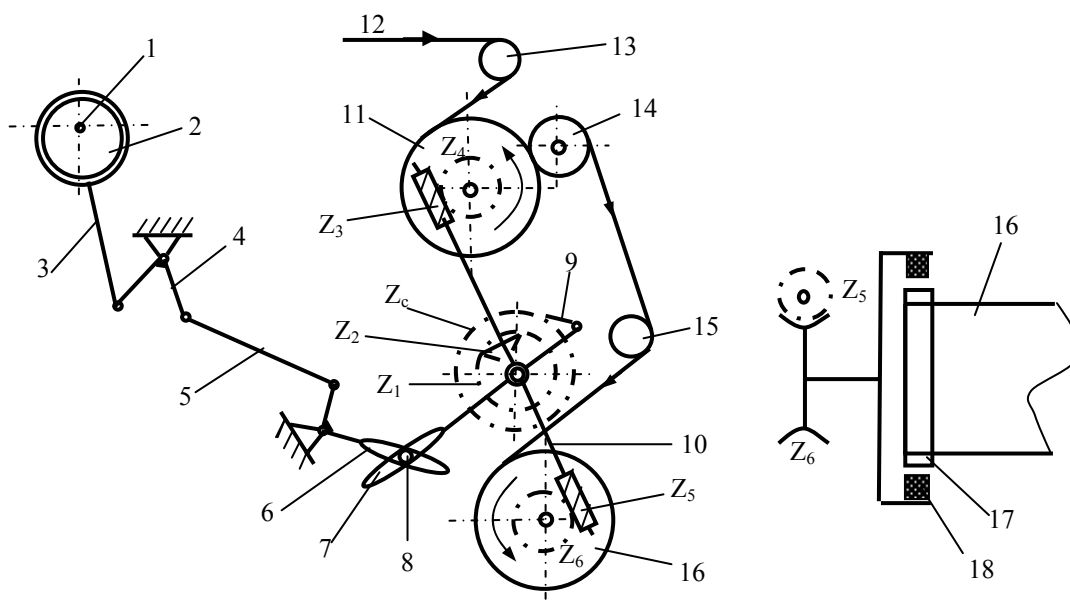


Fig.3.39.Regulatorul pozitiv pe mașina de țesut fire tip lână Imatex L5

Cantitatea de țesătură l_t trasă la un ciclu de funcționare al regulatorului se exprimă în funcție de desimea firelor de bătătură P_b și elementele cinematice cu ajutorul relațiilor:

$$l_t = \frac{1}{P_b} = \pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct} = \pi \cdot D_{ct} \cdot \frac{x \cdot Z_1 \cdot Z_3}{Z_c \cdot Z_2 \cdot Z_4} \quad (\text{cm}) \quad (3.58)$$

în care: P_b reprezintă desimea firelor de bătătură, (fire/cm);

D_{ct} – diametrul cilindrului trăgător, (cm);

n_{ct} – numărul de rotații ale cilindrului trăgător la o rotație a arborelui principal al mașinii de țesut, (rot/min);

x – avansul clichetului față de roata de clichet Z_c , $x = 1$, $x = 2$, $x = 3$;

$Z_1 \dots Z_4$ – numărul de dinți al roților dințate.

Prin gruparea elementelor invariabile expresia analitică a desimii firelor de bătătură devine:

$$P_b = C_r \cdot \frac{Z_c}{x} \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.59)$$

în care: $C_r = \frac{Z_2 \cdot Z_4}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_1 \cdot Z_3}$ (cm⁻¹) este constanta regulatorului.

Pentru acest regulator valoarea constantei este $C_r = 1$, fapt ce ușurează alegerea roții de schimb necesară. În cazul funcționării regulatorului cu avansul clichetului $x = 1$ desimea firelor de bătătură/cm este egală cu numărul de dinți ai roții Z_c , pentru avansul clichetului $x = 2$ desimea firelor de bătătură/cm este egală cu $Z_c/2$, iar pentru avansul clichetului $x = 3$ desimea firelor de bătătură este egală cu $Z_c/3$.

La obținerea plușurilor și covoarelor se folosește cu precădere tehnologia dublu pluș. Specificul acestei tehnologii este producerea pe mașina de țesut a unei structuri complexe, constituită din două țesături suprapuse, legate între ele prin firele urzelii de pluș, și apoi, prin tăierea plușului, cu ajutorul cuțitului 7 la jumătatea înălțimii lui, rezultă două produse identice 5, 6, prevăzute, fiecare, pe o parte cu smocuri (fig.3.40). Uniformitatea înălțimii plușului, și implicit calitatea produselor, este influențată, pe de o parte, de condițiile de tăiere (poziția ghidajelor 8 și 9, poziția cuțitului 7 și elementele cinematice de acționare ale acestuia), și, pe de altă parte, de regimul de tragere. De aceea, pe astfel de mașini s-a adoptat regulatorul pozitiv cu acțiune continuă, la care tragerea celor două produse (plușuri, covoare) realizate simultan, cu regimuri de

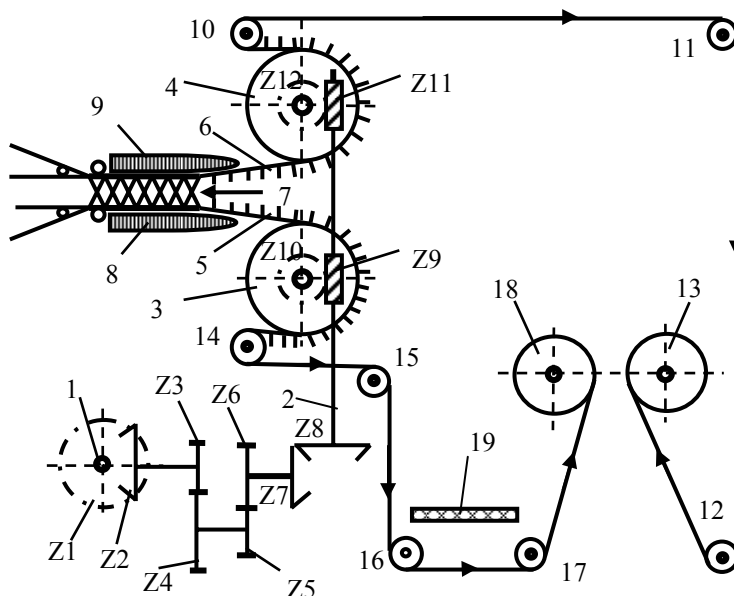


Fig.3.40.Regulator pozitiv de țesătură pe mașina de țesut dublu pluș

deplasare identice, se face cu ajutorul cilindrilor 3, 4. În timpul funcționării mașinii de țesut mișcarea continuă, furnizată de roata dințată Z_1 de pe arborele

1, este transmisă la arborele 2, prin roțile dințate $Z_2 \dots Z_8$. De la arborele 2 mișcarea este transmisă la cilindrii trăgători 3, 4 prin transmisiile melcate gemene $Z_9 - Z_{10}$ și $Z_{11} - Z_{12}$. Produsele plușate 5, 6 sunt conduse pe trasee distincte cu ajutorul cilindrilor 14, 15, 16, 17 și respectiv 10, 11, 12, fiind înfășurate cu viteze constante pe sulurile 18 și 13.

Lungimea de țesătură l_t trasă la un ciclu de funcționare se exprimă, în funcție de desimea firelor de bătătură P_b și elementele cinematice ale regulatorului, cu ajutorul relației:

$$l_t = \frac{1}{P_b} = \pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct} = \pi \cdot D_{ct} \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7 \cdot Z_9}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8 \cdot Z_{10}} \quad (\text{cm}) \quad (3.60)$$

în care: D_{ct} este diametrul cilindrului trăgător, (cm);

n_{ct} – numărul de rotații ale cilindrului trăgător la o rotație a arborelui principal al mașinii de țesut, (rot/min);

$Z_1 \dots Z_{10}$ – numărul de dinți al roților dințate din construcția regulatorului.

Din relația (3.60), prin gruparea elementelor constante, se obține expresia analitică a desimii firelor de bătătură P_b de forma:

$$P_b = C_r \cdot \frac{Z_6}{Z_5} \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.61)$$

în care: $C_r = \frac{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_8 \cdot Z_{10}}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_7 \cdot Z_9} \quad (\text{cm}^{-1})$ este constanta regulatorului;

Z_5, Z_6 – numărul de dinți la roțile de schimb ale regulatorului.

Valoarea desimii firelor de bătătură P_b necesară la producerea unui articol se obține prin impunerea numărului de dinți a uneia din roțile de schimb, și, apoi, calculul numărului de dinți a celeilalte roți de schimb. Parametrul P_b astfel determinat corespunde desimii firelor de bătătură a structurii de bază de la fiecare din cele două produse plușate numai în cazul utilizării tehnicii de inserare simultană a firelor de bătătură, cu două elemente distincte în două rosturi suprapuse. Când se lucrează cu un singur organ de inserare (suveică, graifăr), ce depune succesiv câte un fir de bătătură în rosturile superior și inferior, desimea firelor de bătătură la fiecare produs în parte este jumătate din cea calculată cu relația (3.61).

3.3.2.2. Reglatoare pozitive pe mașini de țesut neconvenționale

În general pe mașinile de țesut neconvenționale sunt instalate reglatoare pozitive cu tragere continuă, la care înfășurarea se obține pe un sul antrenat prin

cuplaj de fricțiune. Ca urmare, la aceste mașini se creează premise pentru îmbunătățirea condițiilor de prelucrare a firelor de urzeală, prin atenuarea deplasărilor alternative ale gurii țesăturii, și posibilitatea de reducere a timpilor neproductivi, prin scoaterea bucății de țesătură fără oprirea mașinii de țesut.

Schema regulatorului pozitiv de țesătură de pe mașina de țesut cu proiectil tip STB se prezintă în fig.3.41. Acest regulator are ca sursă de acționare melcul Z_1 , montat pe un arbore, ce primește mișcarea de la arborele principal al mașinii sub raportul de 1:1. Prin roata melcată Z_2 , roata de clichet Z_3 și clichetul 1 este transmisă mișcarea la arborele 3, iar prin roțile dințate $Z_4 \dots Z_9$ este acționată bușa 4 liberă pe arborele 3. De la această bușă mișcarea este transmisă prin roțile dințate $Z_{10} - Z_{12}$ la sulul trăgător 5, iar prin roțile de lanț Z_{13}, Z_{14} , lanțul 6 și cuplajul de fricțiune 7 este acționat sulul de țesătură 9. Ca urmare, țesătura 11 este trasă peste traversa de față 12 de cilindrul trăgător 5 și condusă de cilindru 13 și bara 10 spre zona de înfășurare. Totodată, prin pozițiile traversei 12 și a cilindrului 13, se influențează unghiul de cuprindere a țesăturii pe circumferința cilindrului trăgător.

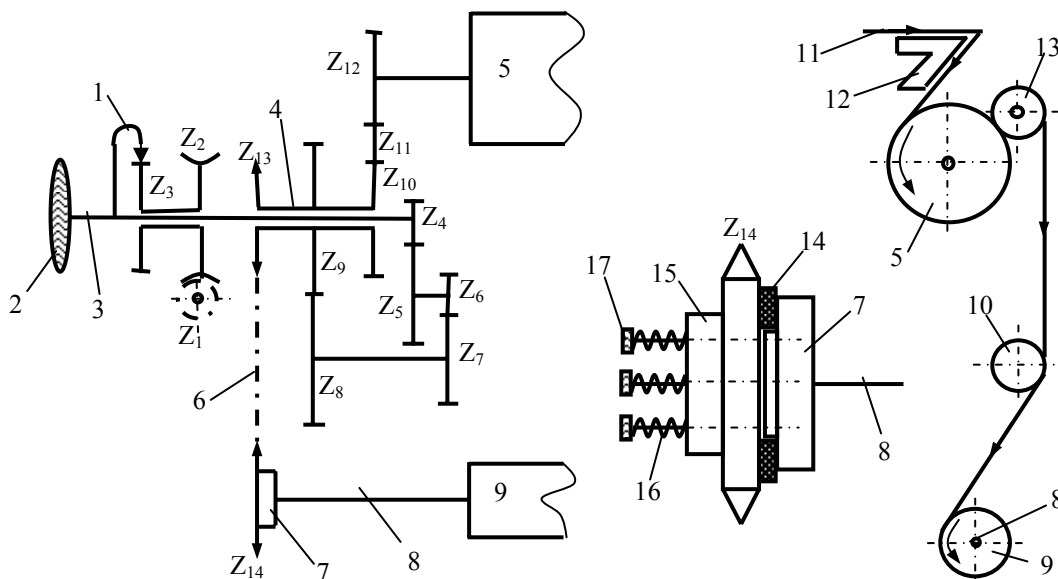


Fig.3.41. Regulatorul pozitiv pe mașina de țesut cu proiectil

Cuplajul de fricțiune este constituit din flanșele 7 și 15, instalate pe axul 8. Pe flanșa 15 este montată roata de lanț Z_{14} , presată pe garnitura de ferodou 14 de forța arcurilor de compresie 16. Înfășurarea țesăturii, și respectiv rotirea sulului 9, este posibilă numai când forța de frecare la nivelul suprafețelor de fricțiune ale cuplajului depășește nivelul tensiunii țesăturii. Pe măsura creșterii diametrului sulului de țesătură turația acestuia scade continuu concomitent cu sporirea alunecărilor la suprafețele de fricțiune, în condițiile unei turații

constante a roții de lanț Z_{14} . Densitatea de înfășurare a țesăturii pe sul este influențată prin reglajul arcurilor de compresie 16.

Reglarea desimii firelor de bătătură este posibilă prin modificarea raportului de transmitere a mișcării de la arborele 3 la buca 4 și, implicit, la sulul trăgător 5. Acest reglaj se efectuează cu ajutorul roților de schimb Z_4 , Z_5 , Z_6 și Z_7 , care impun obținerea unei turații determinate la sulul trăgător în concordanță cu desimea în bătătură necesară articolului prelucrat.

Lungimea de țesătură l_t trasă la un ciclu de țesere se calculează în funcție de desimea firelor de bătătură P_b și elementele cinematice ale regulatorului cu relația:

$$l_t = \frac{1}{P_b} = \pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct} = \pi \cdot D_{ct} \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8 \cdot Z_{10}}{Z_2 \cdot Z_5 \cdot Z_7 \cdot Z_9 \cdot Z_{12}} \quad (\text{cm}) \quad (3.62)$$

în care: D_{ct} este diametrul cilindrului trăgător, (cm);

n_{ct} – numărul de rotații ale cilindrului trăgător la o rotație a arborelui principal al mașinii de țesut, (rot/min);

$Z_1 \dots Z_{12}$ – numărul de dinți al roților dințate.

Prin gruparea elementelor invariabile se obține expresia analitică a desimii firelor de bătătură de forma:

$$P_b = C_r \cdot \frac{Z_5 \cdot Z_7}{Z_4 \cdot Z_6} \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.63)$$

în care: $C_r = \frac{Z_2 \cdot Z_9 \cdot Z_{12}}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_1 \cdot Z_8 \cdot Z_{10}} \quad (\text{cm}^{-1})$ este constanta regulatorului;

Z_4, Z_5, Z_6, Z_7 – roți de schimb.

Acest regulator permite obținerea țesăturilor cu desimi ale firelor de bătătură cuprinse între 6 și 75 fire/cm. Existența a patru roți de schimb oferă posibilitatea de reglare a desimilor cu un pas de 0.2 fire/cm în domeniul 6 – 20 fire/cm, cu un pas de 0.4 fire/cm în domeniul 20 – 24 fire/cm și cu un pas de 0.5 fire/cm în domeniul 24 – 75 fire/cm. Prezența roților de schimb multiple face posibilă reglarea desimii firelor de bătătură pe baza unui tabel, ce este inclus în cartea tehnică a mașinii (anexa 5). În acest sens pregătirea mașinii de țesut pentru lucru presupune selectarea din tabel a setului de roți de schimb corespunzătoare desimii articolului prelucrat urmată de montarea acestora.

Pe mașina de țesut hidraulică este instalat un regulator pozitiv cu tragere continuă a cărui schemă se prezintă în fig.3.42. Țesătura 2 este deplasată peste traversa de față 1 datorită acțiunii cilindrului trăgător 5. Deplasarea controlată a țesăturii se obține prin contribuția cumulată a cilindrilor de presare 3, 4 și a cilindrului trăgător 5, îmbrăcați în garnituri de cauciuc. Acționarea cilindrului

trăgător este realizată de la arborele 6 prin roțile dințate cilindrice $Z_6...Z_1$. Pentru îndepărtarea surplusului de apă acumulată în țesătură, datorită particularităților tehnologiei de inserare a firului de bătătură, traversa de față 1 este constituită dintr-un cilindru prevăzut în parte superioară cu o fantă f . Cu ajutorul unui ventilator aerul este dirijat forțat prin fantă în interiorul cilindrului antrenând totodată și o bună parte din apa conținută în țesătură. Lungimea fantei se ajustează corespunzător lății țesăturii prelucrată. Apa colectată în cilindrul traversei de față este direcționată prin conducte și deversată la canal. În același scop, al eliminării surplusului de umiditate, țesătura este dirijată cu cilindri 7, 8 și parcurge un traseu mai lung până la înfășurarea pe sulul de țesătură 9, care este plasat în partea din spate a mașinii sub sulul de urzeală. Întrucât țesătura depusă pe sul este încă umedă păstrarea calității și, în special, a caracteristicilor de aspect ale acesteia depinde hotărâtor de modul de conducere și realizare a înfășurării.

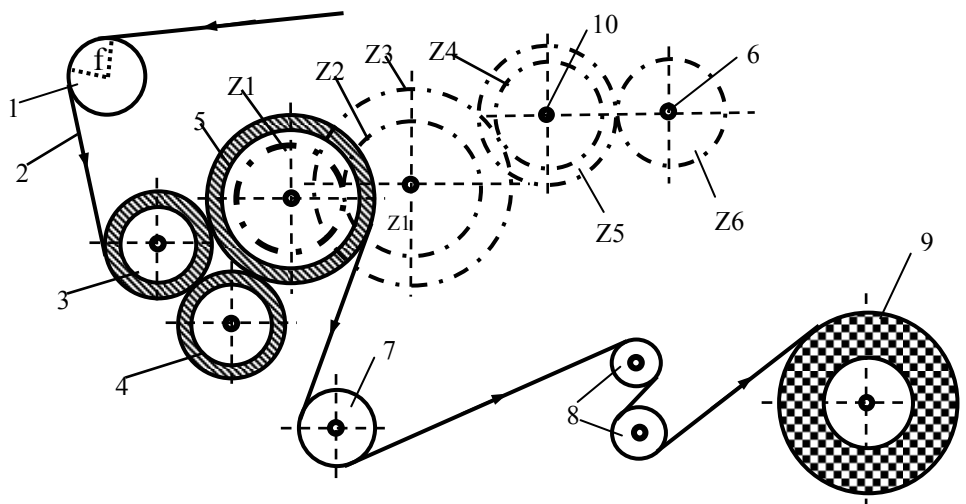


Fig.3.42.Regulatorul pozitiv pe mașina de țesut hidraulică

Relația de calcul a desimii firelor de bătătură P_b include elementele cinematice ale regulatorului și este de forma:

$$P_b = \frac{1}{l_t} = \frac{1}{\pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct}} = \frac{Z_5 \cdot Z_3 \cdot Z_1}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_6 \cdot Z_4 \cdot Z_2} = C_r \cdot \frac{Z_5 \cdot Z_3 \cdot Z_1}{Z_6 \cdot Z_4 \cdot Z_2} \quad (\text{fire/cm}) \quad (3.64)$$

în care: l_t reprezintă lungimea de țesătură trasă la un ciclu de țesere, (cm);

D_{ct} - diametrul cilindrului trăgător, (cm);

n_{ct} - numărul de rotații ale cilindrului trăgător la o rotație a arborelui principal al mașinii de țesut, (rot/min);

$$C_r = \frac{1}{\pi \cdot D_{ct}} \text{ (cm}^{-1}\text{)} - \text{constanta regulatorului;}$$

$Z_1 \dots Z_6$ – roți de schimb.

Pentru reglarea turației cilindrului trăgător și implicit a desimii firelor de bătătură P_b , în domeniul de la 4 la 76 fire/cm, constructorul a prevăzut posibilitatea de schimbare a tuturor roților dințate componente ale regulatorului. Existența roților de schimb multiple impune alegerea acestora din tabele în funcție de desimea necesară. Prin intermediul roților Z_6 și Z_5 se obțin trei rapoarte de transmitere a mișcării de la arborele 6 la arborele 10, respectiv 0,5, 1 și 1,5, iar roțile de schimb $Z_1 \dots Z_4$ au valori de 26, 34, 38, 42, 46, 49, 51 și 52 dinți. Ca urmare, cu un set de patru roți $Z_1 \dots Z_4$ se obțin trei desimi P_b distincte în funcție de raportul Z_6/Z_5 . Un exemplu în acest sens este prezentat în tabelul nr.3.3.

Tabelul nr.3.3.Posibilități de reglare a desimii firelor de bătătură

Desimea firelor de bătătură (fire/cm)			Numărul de dinți ale roților de schimb			
$Z_6/Z_5 = 1.5$	$Z_6/Z_5 = 1$	$Z_6/Z_5 = 0.5$	Z_4	Z_3	Z_2	Z_1
24	36	72	34	38	26	52

3.2.2.3.Regulatoare de țesătură electronice

Dezvoltarea tehnologiilor neconvenționale de țesere a impus perfecționarea mecanismelor și sistemelor din dotarea mașinilor de țesut pentru a se asigura funcționarea acestora în condiții de eficiență la un regim de turații ridicat. În acest sens este realizată și perfecționarea regulatorului de țesătură a cărui mod de acțiune este hotărâtor pentru calitatea țesăturilor obținute. De aceea, pe toate mașinile de țesut actuale sunt prevăzute regulatoare de țesătură electronice la care sulul trăgător este acționat cu ajutorul unui motor electric cu turație variabilă. Comenzile la motorul electric sunt transmise în permanență de la calculatorul de proces al mașinii în concordanță cu programarea inițială și cu cerințele de moment ale desfășurării procesului de țesere.

Pe mașina de țesut Somet este instalat un regulator de țesătură electronic cu tragere continuă a cărui schemă se prezintă în fig.3.43. Acționarea cilindrului 3, pentru tragerea țesăturii, este produsă de motorul electric 5 prin intermediul roților dințate cilindrice $Z_1 \dots Z_6$ și a transmisiei melcate Z_7 - Z_8 . Informațiile de la senzorul instalat pe traseul țesăturii 2 sunt prelucrate la unitatea centrală 4 și transformate în comenzi pentru motorul electric 5. De la cilindrul trăgător 3 mișcarea este transmisă la sulul de țesătură 6, prin transmisia cu lanț 7, roțile de lanț Z_9 - Z_{10} și cuplajul de fricțiune 8, care permite reducerea continuă a turației sulului pe măsura creșterii diametrului de înfășurare.

Conform relației (3.65) valoarea desimii firelor de bătătură este dependentă de constanta C_r , de raportul Z_2/Z_1 și de turația n_{mx} a motorului electric de acționare. Se constată existența unui domeniu comun, între 15 și 40 fire/cm, în cadrul căruia fiecare desime poate fi obținută cu oricare din seturile de valori Z_2/Z_1 (fig.3.44). Practic schimbarea turației cilindrului trăgător, și respectiv a desimii în bătătură, se poate obține în două moduri: numai de la tastatura de comandă a calculatorului de proces, în cazul în care setul de roți Z_1 , Z_2 existente pe mașină corespund domeniului necesar al desimii firelor de bătătură, sau combinat, prin schimbarea setului de roți Z_1 , Z_2 urmată de setarea corespunzătoare a calculatorului. În ambele cazuri introducerea de la tastatură a valorii desimii în bătătură impusă la prelucrarea unui articol dat determină în mod automat stabilirea turației n_{mx} necesară. Totodată, turația motorului electric de acționare a sulului trăgător este corelată automat cu turația arborelui principal al mașinii de țesut.

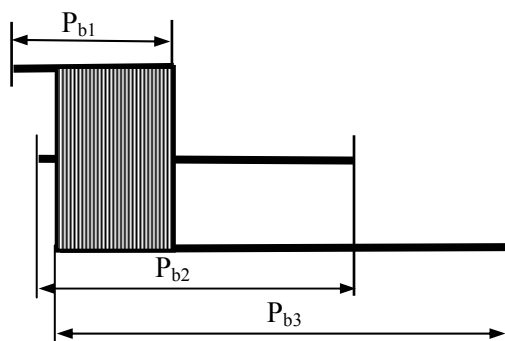


Fig.3.44.Limite posibile ale desimii firelor de bătătură

Regulatorul de țesătură electronic oferă posibilitatea producerii țesăturilor cu desimi variabile pe direcția bătăturii. Această funcție a regulatorului se obține pe baza unei programării inițiale de la tastatura calculatorului mașinii. În astfel de cazuri turația cilindrului trăgător este modificată automat în timpul funcționării corespunzător desimii necesară a firelor de bătătură în țesătură. Unitatea centrală a mașinii de țesut asigură sincronizarea tuturor mecanismelor încât să se obțină condițiile necesare funcționării normale și formării corecte a structurii țesăturii.

3.3.3.Regulatorul negativ de țesătură

Specific regulatorului negativ de țesătură este tragerea și înfășurarea intermitentă în concordanță cu mărimea elementelor de țesătură formate. Conform principiului de tragere negativă se menține constantă distanța dintre periferiile firelor de bătătură (principiul îndesării uniforme) cu efecte benefice

asupra structurii țesăturii, al cărei aspect rezultă uniform chiar în condițiile prelucrării unor fire de bățatură cu neuniformitate mare la finețe. Regulatorul negativ de țesătură (fig.3.45) este constituit din sulul trăgător 11, pe care este colectată țesătura 12, sistemul de roți dințate Z_1 , Z_2 și roata de clichet Z_c , pârghia cu clichetul 4, acționată de bolțul 2 de pe levierul vătălei 1, și palpatorul 10, care, prin tija 8, este în legătură cu masa suspendată 7 de pe pârghia 6.

Funcționarea acestui regulator se bazează pe acțiunile forțelor de sensuri contrare ce se manifestă la nivelul zonei de contact dintre clichetul 4 și roata de clichet Z_c , respectiv forța dată de masa suspendată 7 și forța dată de tensiunea țesăturii 12. În condiții inițiale aceste forțe sunt în echilibru. După inserare firul de bățatură 14 este deplasat spre gura țesăturii de către spata S. În timpul acestei deplasări se intensifică frecările dintre firul de bățatură și firele de urzeală încât la un moment dat (anterior momentului de finalizare a îndesării) se produce blocarea firului de bățatură între ramurile rostului. Din acest moment spata antrenează în deplasare spre poziția extremă din față firul de bățatură împreună cu gura țesăturii (pe seama alungirii firelor de urzeală) determinând totodată reducerea tensiunii țesăturii în corelație directă cu diametrul mediu al firului de bățatură integrat. Ca urmare, echilibrul inițial este destabilizat și sub acțiunea forței dată de masa suspendată 7 începe tragerea și înfășurarea țesăturii formate până la restabilirea unui nou echilibru al forțelor.

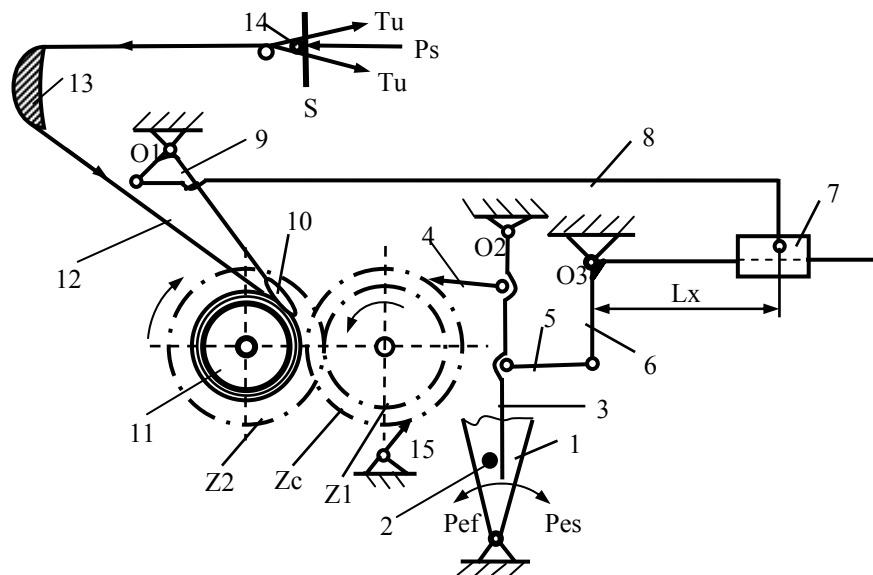


Fig.3.45.Regulatorul negativ de țesătură

În cadrul fiecărui ciclu de țesere se produce un ciclu de funcționare al regulatorului. La oscilația vătălei 1 de la poziția extremă din față P_{ef} spre poziția extremă din spate P_{es} , prin acțiunea bolțului 2 asupra pârgchiei verticale,

se produc concomitent avansul clichetului 4 peste dinții roții de clichet Z_c și oscilația pârghiei 6, încât masa 7 se ridică acumulând energie potențială. Roata de clichet Z_c este menținută staționară de acțiunea contraclichetului 15. La oscilația vătalei de la poziția extremă din spate P_{es} spre poziția extremă din față P_{ef} , în momentul blocării firului de bătătură între firele de urzeală și reducerea tensiunii țesăturii, forța dată de masa 7 determină, prin clichetul 7, roata Z_c și roțile dințate Z_1 , Z_2 , acționarea cilindrului 11, care produce simultan tragerea și înfășurarea țesăturii. Ca urmare, din energia potențială acumulată la ridicarea masei 7 se consumă cantități variabile la cicluri de țesere succesive pentru tragerea și înfășurarea țesăturii în strictă concordanță cu finețea firelor de bătătură integrate în structură. Prin intermediul palpatorului 10 se corelează continuu forța ce produce acționarea sulului trăgător 11 cu masa țesăturii înfășurată pe acesta. Reglarea desimii firelor de bătătură se obține prin ajustarea corespunzătoare a tensiunii urzelii.

3.4. Combinarea și sincronizarea acțiunilor sistemelor pentru deplasarea pe orizontală a urzelii și țesăturii

Eficiența procesului de țesere, considerată din punctul de vedere al randamentului și calității țesăturilor, este determinată semnificativ de tipul și nivelul tehnic al sistemelor ce participă nemijlocit la deplasarea pe orizontală a urzelii și țesăturii. Totodată, modul de sincronizare a acțiunilor acestor sisteme are implicații directe asupra valorii și legii de variație a tensiunii urzelii în cadrul ciclului de țesere, precum și asupra modului de repartizare a firelor de bătătură în țesătură. Sincronizarea acțiunilor acestor sisteme impune tragerea ritmică a elementului de țesătură format și alimentarea cantității de urzeală necesară formării următorului element de țesătură, în condițiile menținerii parametrilor tehnologici la valori care să asigure continuarea procesului și producerea țesăturilor cu structură impusă. Lungimea de țesătură trasă la fiecare ciclu de țesere este dependentă de desimea firelor de bătătură, iar cantitatea de urzeală alimentată trebuie să acopere și surplusul de lungime cauzat de contracția firelor la constituirea structurii țesăturii. Corectitudinea și compatibilitatea acțiunilor concomitente ale sistemelor ce contribuie la alimentarea urzelii și tragerea țesăturii se apreciază după mărimea fâșiei de îndesare și, implicit, după mărimea deplasărilor alternative ale gurii țesăturii în timpul funcționării mașinii de țesut. Fâșia de îndesare reprezintă zona de țesătură situată la limita din față a acțiunii spetei, în care firele de bătătură tind să urmeze spata și provoacă ”jocul” gurii țesăturii în frecvența de lucru a mașinii de țesut, determinând amplificarea frecărilor firelor de urzeală cu spata și cocleții. Mărimea fâșiei de îndesare este influențată semnificativ de nivelul tensiunii de alimentare, ce are totodată implicații directe asupra condițiilor de formare a rostului și de îndesare a firului de bătătură.

Tensiunea de alimentare a urzelii insuficientă determină înrăutățirea condițiilor de integrare a firului de bătătură și implicit un ”joc” mare al gurii țesăturii, care amplifică frecările și respectiv ruperile firelor de urzeală. Odată cu sporirea valorii tensiunii de alimentare a urzelii se îmbunătățesc condițiile de îndesare a firului de bătătură concomitent cu reducerea mărimii fâșiei de îndesare. Efectele nivelului tensiunii de alimentare a urzelii și, corespunzător, ale mărimii fâșiei de îndesare determină, pe de o parte, randamentul la țesere, iar, pe de altă parte, se reflectă în proprietățile țesăturilor obținute. Variația proprietăților fizico-mecanice și structurale ale unei țesături din fire tip bumbac, obținută pe o mașină de țesut clasică, pentru valori ale fâșiei de îndesare de 2, 4 și 6 mm se prezintă în tabelul nr.3.4.

Tabelul nr.3.4.Influența fâșiei de îndesare asupra proprietăților țesăturilor

Fâșia de îndesare (mm)	Masa țesăturii (g/m ²)	Grosimea țesăturii (mm)	Desimea firelor (fire/10cm)		Contrația firelor (%)		Rezistența la rupere (N)		Alungirea la rupere (%)	
			U	B	U	B	U	B	U	B
2	141	0,36	252	245	6,1	9,7	363	435	16,2	21,9
4	142	0,38	248	237	8	7,6	356	424	23,9	19,4
6	143	0,42	244	228	13,8	4,8	332	413	29,2	16,4

Se constată că valori diferite ale fâșiei de îndesare impun realizarea țesăturii cu parametrii structurali diferențiați (grosime, desimi, contracții) care se reflectă corespunzător în proprietățile tensionale ale acesteia (rezistență și alungire la rupere).

Mărimea fâșiei de îndesare este influențată și de alți factori cum ar fi: avansul la formarea rostului, diferențierea tensiunilor din ramurile rostului impusă prin poziția traversei de spate în raport cu traversa de față, și de starea tehnică a sistemelor implicate în deplasarea pe orizontală a ansamblului elastic al urzelii și țesăturii. Uzura accentuată a pieselor regulatorului de țesătură, în special a clichetilor, roții de clichet, a dinților roților componente și a suprafeței periferice a cilindrului trăgător, determină mărirea fâșiei de îndesare datorită acțiunilor imprecise de tragere a țesăturii.

Particularitățile constructive ale mașinilor de țesut, din punctul de vedere al sistemelor ce produc alimentarea urzelii și tragerea țesăturii, impun condiții diferite pentru formarea țesăturii. În general tipul regulatorului de țesătură influențează hotărâtor mărimea fâșiei de îndesare. În cazul regulatorului de țesătură ce utilizează sistemul de acționare cu clichet și roată de clichet (pe mașina de țesut clasică) mișcarea intermitentă a cilindrului trăgător, respectiv alternarea fazelor pasivă și activă în frecvența de lucru a mașinii, determină valori ale fâșiei de îndesare de 4 – 6 mm. Aceste valori pot fi reduse numai prin creșterea tensiunii de alimentare a urzelii sau prin mărirea fazei active a

regulatorului în cadrul ciclului de țesere. Pe mașinile de țesut neconvenționale mărimea fâșiei de îndesare este diminuată semnificativ prin folosirea reguletoarelor de țesătură cu tragere continuă și a unui regim de tensionare adecvat cerințelor noilor tehnologii.

Dotarea mașinilor de țesut cu sisteme de alimentare a urzelii și tragere a țesăturii se face în strânsă corelație cu particularitățile firelor și articolelor prelucrate. Asocierea diferitelor sisteme implicate în deplasarea pe orizontală interesează deopotrivă pe constructorul de mașini de țesut și pe utilizatorul acestora. Constructorul vizează satisfacerea cerințelor de prelucrare a unei game diverse de fire și țesături, iar utilizatorul este interesat de obținerea unor indici de calitate și productivitate superiori în condiții de fiabilitate și eficiență maxime. Combinațiile posibile ale sistemelor folosite pentru alimentarea urzelii și tragerea țesăturii pe mașina de țesut sunt prezentate în tabelul nr.3.5.

Tabelul nr.3.5.

Sisteme folosite pentru:	
alimentarea urzelii	tragerea țesăturii
frână de urzeală	regulator negativ
	regulator pozitiv
regulator negativ	regulator negativ
	regulator pozitiv
regulator pozitiv	regulator negativ
	regulator pozitiv

Asocierea frânei pentru alimentarea urzelii cu regulator negativ pentru tragerea țesăturii este specifică mașinii de țesut clasică din sectorul prelucrării firelor tip lână cardată. Nivelul tensiunii statice a urzelii se reglează prin forța de frânare aplicată sulului, forță care este micșorată periodic prin intervenția țesătorului (frână cu reglare manuală a tensiunii). Ca urmare, componenta statică a tensiunii urzelii variază în limite largi pe durata țeserii unui sul, fapt ce se reflectă corespunzător în modul de repartizare a firelor de bătătură în structura țesăturii. Tragerea țesăturii se face conform principiului regulatorului negativ încât prin utilizarea firelor de bătătură cu neregularitate mare la finețe rezultă o țesătură cu aspect uniform. Reglarea desimii firelor de bătătură se efectuează prin încercări succesive cu ajustarea corespunzătoare a tensiunii urzelii de la sistemul de frânare a sulului. Componentele acestei combinații au construcție simplă fiind ușor de reglat și întreținut. Specifice acestei combinații sunt intervențiile periodice, subiective, ale țesătorului pentru reglarea tensiunii, care generează solicitări diferențiate ale firelor de urzeală pe durata țeserii unui sul și variații ale distribuției firelor de bătătură în țesătură. Prin construcția proprie și modul de funcționare regulatorul negativ de țesătură impune limitarea frecvenței de lucru a mașinii de țesut la 150 rot/min.

Combinăția cu frână de urzeală și regulator pozitiv de țesătură este folosită atât pe mașini de țesut clasice, cât și pe mașini de țesut neconvenționale. În funcție de concepția constructivă și domeniul de utilizare a mașinii frâna folosită la sulul de urzeală poate fi cu reglare manuală sau cu reglare automată a tensiunii. În toate cazurile desfășurarea urzelii este provocată de acțiunea regulatorului pozitiv de țesătură, care efectuează tragerea și înfășurarea indiferent dacă s-a integrat sau nu fir de bătătură în structură. Specific acestei combinații este reglarea tensiunii statice de la frână și reglarea desimii firelor de bătătură de la regulatorul de țesătură. Frânarea sulului de urzeală se obține cu ajutorul forțelor date de mase suspendate pe pârgii sau de arcuri de compresie. Condițiile de alimentare ale urzelii se îmbunătățesc prin dotarea mașinii cu frână cu reglare automată a tensiunii, încât se limitează domeniul de variație a tensiunii și se elimină intervențiile subiective ale țesătorului pentru reglarea forței de frânare. Tragerea țesăturii cu regulator pozitiv favorizează distribuția uniformă a firelor de bătătură, încât din fire cu variații mici la finețe să rezulte țesături cu aspect uniform. Regimul de solicitare al firelor de urzeală și condițiile de formare a țesăturii sunt semnificativ ameliorate în cazul reguletoarelor pozitive cu tragere continuă. Modalitățile de reglare a desimii firelor de bătătură se diferențiază în funcție de nivelul tehnic al regulatorului de țesătură, putând fi: roată de schimb unică, roți de schimb multiple, modificarea cursei clichetului, modificarea poziției unei pietre de culisă, modificarea turației cilindrului trăgător direct de la electromotorul de acționare (la reguletoare electronice). De remarcat faptul că odată cu perfecționarea construcției frânelor de urzeală și reguletoarelor de țesătură s-au creat condiții pentru creșterea regimului de turații de la 150 – 200 rot/min la 400 – 600 rot/min.

Asocierea pe aceeași mașină de țesut a regulatorului negativ de urzeală cu regulatorul negativ de țesătură reprezintă o combinație de mare sensibilitate, deoarece la fiecare ciclu de țesere atât alimentarea urzelii cât și tragerea țesăturii se fac în cantități variabile, în strictă concordanță cu mărimea elementului de țesătură format. Desfășurarea urzelii și respectiv tragerea/înfășurarea țesăturii rezultă numai în momentul îndesării firului de bătătură și constituirii elementului de țesătură. Nivelul tensiunii statice și desimea firelor de bătătură se reglează de la regulatorul negativ de urzeală prin adoptarea corespunzătoare a mărimii de referință. Această combinație este folosită pe mașini de țesut automate destinate obținerii țesăturilor din fire tip lână. Particularitățile funcționale ale regulatorului negativ de țesătură constituie factori de limitare a turației de regim a mașinii de țesut (max. 200 rot/min).

Combinăția ce include regulator negativ de urzeală și regulator pozitiv de țesătură este specifică mașinilor de țesut clasice automate și mașinilor de țesut neconvenționale utilizate la obținerea țesăturilor din fire relativ uniforme la finețe și cu pilozitate redusă. Ca urmare, prin tragerea, intermitentă sau continuă, a unor cantități constante de țesătură și alimentarea

variabilă a lungimilor de urzeală necesare se creează premise de producere a țesăturilor de calitate superioară cu aspect uniform. Regimul de tensionare al firelor de urzeală și condițiile de formare a țesăturii sunt ameliorate prin folosirea regulatorului negativ de urzeală cu funcționare într-o singură fază și a regulatorului de țesătură cu tragere continuă. Tensiunea statică necesară a urzelii se obține de la regulatorul negativ prin reglarea adecvată a mărimii de referință (arc de întindere, arc de compresie, masă suspendată pe pârghie). Reglarea desimii firelor de bătătură se obține de la regulatorul de țesătură pe principiul adecvării turației cilindrului trăgător cu necesitățile articolului prelucrat. Ca modalități de reglare se folosesc roata de schimb unică și roți de schimb multiple.

Datorită faptului că satisface cerințele de prelucrare a tuturor categoriilor de fire această combinație a fost preluată și pe mașinile de țesut electronice. Pe aceste mașini se obține sincronizarea sistemelor implicate în deplasarea pe orizontală ca urmare a coordonării acțiunilor acestora de către unitatea centrală, pe baza informațiilor furnizate de senzorii de poziție ai urzelii și țesăturii. Avantajul major al acestei coordonări se manifestă cu pregnanță la pornirea mașinii de țesut, când prin acțiunile independente ale motoarelor de acționare ale sistemelor implicate în deplasarea pe orizontală se obține regimul de tensionare adecvat al planului urzelii și țesăturii, care permite continuarea procesului fără apariția defectului de rărituri și țesături. În acest caz reglarea tensiunii urzelii și a desimii firelor de bătătură (între anumite limite) se obține direct de la tastatura de comandă a mașinii de țesut. Totodată, aceste mașini oferă posibilitatea producerii cu ușurință, pe baza unei programări adecvate, a țesăturilor cu dungi de desime pe direcția bătăturii.

Combinația cu regulator pozitiv de urzeală și regulator negativ de țesătură este neutilizabilă, deoarece conduce la nesincronizări ale acțiunilor acestora fără a se putea menține parametrii tehnologici (tensiunea firelor, lungimea de țesătură trasă) în limitele necesare funcționării continue a mașinii de țesut.

Asocierea regulatorului pozitiv de urzeală cu regulator pozitiv de țesătură este aplicată cu bune rezultate în cazul prelucrării firelor cu uniformitate avansată la finețe. Această combinație este întâlnită pe mașinile de țesut clasice și neconvenționale, ce produc țesături complexe de tipul prosoapelor buclate (frotir) sau a covoarelor plușate. Pe astfel de mașini sunt prevăzute sisteme distincte pentru alimentarea urzelii de bază și a urzelii de bucle sau de pluș (smoc). Alimentarea urzelii de bază se face sub controlul unei frâne sau cu ajutorul unui regulator negativ, iar alimentarea urzelii de bucle (pluș) se obține cu un regulator pozitiv, care furnizează periodic în zona de formare a țesăturii cantitățile de urzeală necesare. De cele mai multe ori urzeala de bucle (pluș) este desfășurată sub controlul unei frâne, iar cilindrul trăgător al regulatorului pozitiv de urzeală, plasat pe traseul firelor, asigură debitarea

lungimilor constante prestabilite. Desigur, și în acest caz, îmbunătățirea condițiilor de alimentare se obține prin folosirea regulatorului electronic ce acționează sulul cu urzeală de bucle (pluș) în strictă concordanță cu necesitățile țeserii. Reglarea tensiunii firelor de urzeală se efectuează de la sistemele atașate sulului, iar reglajele pentru desimea firelor de bătătură și desimea buclelor (plușului) se obțin de la regulatorul pozitiv de țesătură.

3.5.Organe de conducere a urzelii și țesăturii

Pe lângă sistemele ce contribuie efectiv la deplasarea pe orizontală a ansamblului urzeală – țesătură pe mașina de țesut sunt instalate o serie de organe ce mijlocesc această deplasare și favorizează obținerea condițiilor optime pentru desfășurarea procesului de țesere. Se face referire în acest sens la traversa de spate, fuscei, tindechi și traversa de față. Aceste organe sunt implicate în susținerea, conducerea, schimbarea direcției de deplasare și menținerea în poziții determinate a ansamblului urzeală - țesătură conform cerințelor tehnologice de realizare a fazelor de țesere.

Traversa de spate are rolul de susținere, conducere și schimbare a direcției de deplasare a urzelii pe traseul dintre sul și zona de formare a rostului. În majoritatea cazurilor traversele de spate sunt de formă cilindrică cu diametrul de 80 – 150 mm cu posibilitate de rotire în jurul axei proprii. De obicei traversa de spate are poziție staționară pe mașini de țesut dotate cu frână la sulul de urzeală și poziție oscilantă pe mașini de țesut dotate cu regulator negativ de urzeală. În acest ultim caz traversa de spate îndeplinește și funcția de traductor de tensiune. De remarcat faptul că pe toate mașinile de țesut poziția pe verticală a traversei de spate influențează linia de montare a urzelii și implicit simetria rostului față de orizontală, iar pe mașinile ce funcționează fără fuscei și fără lamele de control poziția traversei de spate reprezintă limita posterioară a rostului

Particularitățile constructive ale traverselor de spate influențează nivelul și variația tensiunii statice a urzelii. În fig.3.46 sunt evidențiate aspecte specifice utilizării unei traverse unice 2 (fig.3.46.a) și, respectiv, a două traverse 2 și 3 (fig.3.46.b și 3.46.c). Mărimea totală a unghiului α de cuprindere a firelor de urzeală pe traversa de spate depinde de diametrul traversei de spate, de numărul traverselor folosite, precum și de poziția traversei de spate în raport cu sulul de urzeală, atât pe direcție verticală cât și pe direcție orizontală. Totodată, pe durata desfășurării urzelii de pe același sul, se înregistrează modificarea continuă a unghiului α , cu implicații corespunzătoare asupra tensiunii urzelii. Pentru valoarea tensiunii statice a urzelii, pe lângă unghiul α , o influență semnificativă o introduce coeficientul de frecare μ dintre fire și traversa de spate. Întotdeauna prin montarea pe traseul firelor de urzeală a două traverse de spate, de obicei prima staționară și a doua oscilantă, se obține o valoare a

tensiunii statice mai mare decât în cazul utilizării unei traverse de spate unică. Varianta de montare a traverselor multiple prezentată în fig.3.46.b are avantajul că nu mărește gabaritul mașinii, dar deservirea și supravegherea sunt mai dificile. La varianta prezentată în fig.3.46.c e posibilă sporirea gabaritului mașinii, în schimb deservirea și urmărirea planului urzelii se fac cu mai multă ușurință.

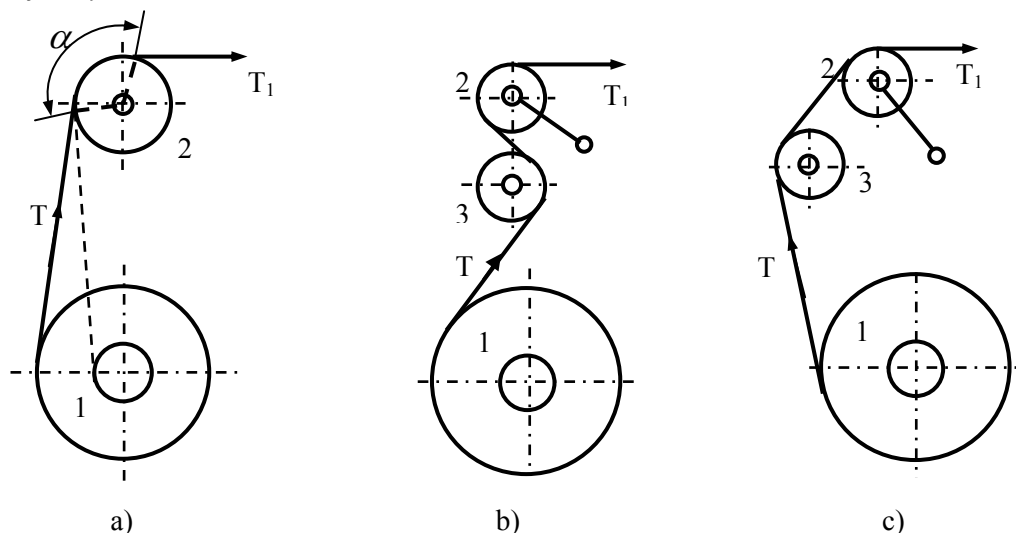


Fig.3.46. Modalități de montare ale traverselor de spate

Traversa de spate oscilantă își realizează mișcarea fie sub acțiunea tensiunii firelor de urzeală, când are rol de traductor, fie sub acțiunea unui organ al mașinii, când are rolul de compensare. Primul caz este specific mașinilor de țesut, clasice sau neconvenționale, înzestrate cu regulator negativ de urzeală.

Din categoria traverselor oscilante acționate de la sursă proprie se prezintă două exemple în fig.3.47. Pe unele mașini de țesut clasice dotate cu frână la sulul de urzeală se folosește traversa de spate profilată 3 care realizează compensarea tensiunii sub acțiunea camei 1 de pe arborele principal A_p al mașinii (fig.3.47.a). Legea de mișcare a traversei este impusă de profilul camei 1. Momentele între care se produce oscilația traversei și, respectiv compensarea tensiunii în cadrul ciclului de țesere, sunt reglabile prin poziția camei pe arbore, urmărindu-se sincronizarea oscilației cu jocul sulului de urzeală și menajarea proprietăților tensionale ale firelor..

Pe mașina de țesut destinată prelucrării firelor tip lână pieptănată se folosește, pe lângă traversa de spate 4 cu rol de traductor, ce intră în construcția regulatorului negativ de urzeală, și o traversă cilindrică oscilantă 3 ce este acționată, independent de prima, de la cama 1 de pe arborele principal A_p (fig.3.47.b). Cea de a doua traversă produce la fiecare ciclu de țesere compensarea tensiunii urzelii. Ca urmare se creează tensiune sporită a urzelii în perioada îndesării firului de bătătură, favorizând creșterea compactității

țesăturilor produse, și se obține o anumită reducere a tensiunii firelor în perioada formării rostului.

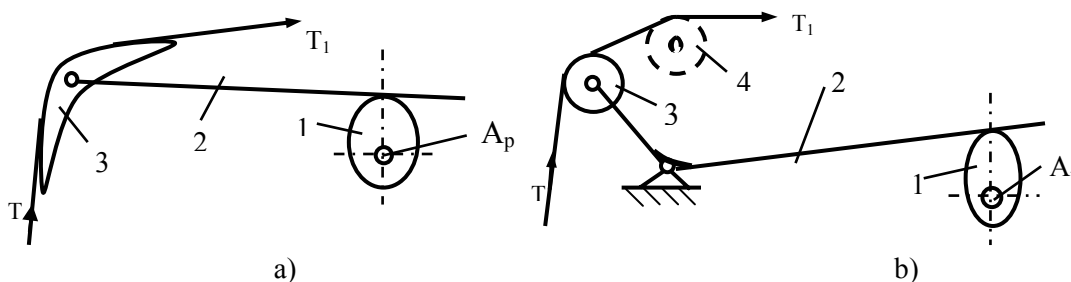


Fig.3.47. Variante de traverse oscilante

Pe mașini de țesut grele, ce prelucreează fire tip lână cardată, traversa de spate unică este antrenată în mișcare de oscilație cu ajutorul unei pârgii comandată de la vâtală.

Principiul compensării tensiunii cu ajutorul traversei de spate oscilantă se prezintă în fig.3.48. La mișcarea vătalei către poziția extremă din spate, când se deschide rostul, oscilația traversei 1 spre interiorul mașinii determină menajarea firelor (lungimea totală a rostului se reduce de la L la L_1), iar la mișcarea vătalei către poziția extremă din față, când rostul se închide, traversa de spate,

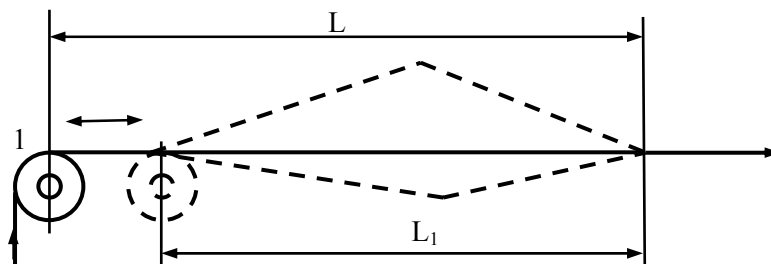


Fig.3.48. Principiul compensării tensiunii urzelii

deplasându-se în sens invers, conduce la tensionarea suplimentară a firelor de urzeală în scopul îmbunătățirii condițiilor de îndesare a firului de bătătură. Mărimea oscilației traversei de spate este corelată cu particularitățile firelor și articolelor prelucrate. De aceea la reglarea unghiului de oscilare a traversei de spate se au în vedere înălțimea rostului, numărul itelor, proprietățile tensionale ale firelor și pilozitatea acestora.

Indiferent de tipul constructiv și de rolul ei pe mașina de țesut traversa de spate își îndeplinește funcțiile dacă este montată în poziție perfect orizontală și paralelă cu axa sulului de urzeală. În acest fel se obține repartizarea uniformă a presiunii creată de tensiunea firelor pe toată lungimea traversei. Totodată, se impune efectuarea unor reglaje identice ale mărimilor de referință (arcuri, mase suspendate) cu dispunere bilaterală, încât oscilația traversei de spate să se producă cu aceeași amplitudine la ambele capete și să se evite tensionarea

diferențiată a firelor pe lățime precum și eventuala torsionare a traversei. Suprafața exterioară a traversei de spate trebuie să fie în permanență curată și perfect netedă pentru a nu produce murdărirea și degradarea firelor de urzeală.

Fusceii sunt bare din lemn, metal sau materiale plastice, plasate pe traseul firelor de urzeală, după traversa de spate, care îndeplinesc următoarele funcții:

- separarea și individualizarea firelor de urzeală înainte de a intra în zona de formare a rostului;

- uniformizarea tensiunii firelor de urzeală;

- înlesnirea alegerii firelor de urzeală rupte și menținerea ordinii acestora în deplasarea către zona de țesere.

În cazul mașinilor de țesut ce lucrează fără aparat cu lamele fusceii reprezintă limita posterioară a rostului.

Barele folosite ca fuscei au în secțiune formă circulară, eliptică sau profilată (fig.3.49). Pe mașina de țesut se montează o pereche de fuscei, care pot



Fig.3.49. Forme posibile pentru fuscei

fi de același tip sau de tipuri diferite. În majoritatea cazurilor se asociază un fuscel cu secțiune circulară (profilată) cu un fuscel cu secțiune eliptică. Pentru introducerea fusceilor între firele de urzeală se folosesc sforile de rost de la urzire, sau se aleg firele direct la mașina de țesut cu ajutorul mecanismului de formare a rostului.

În fig.3.50 se prezintă poziția ansamblului celor doi fuscei 2, 3 în raport cu traversa de spate 1, modul de ancorare a fusceilor la traversa de spate cu ajutorul legăturilor bilaterale 4 și a brățărilor 5, precum și modalitatea de trecere alternativă a fiecărui fir de urzeală U peste (pe sub) fuscelul 2 și pe sub (peste) fuscelul 3.

Menținerea stării corespunzătoare a urzelii pe durata alimentării de pe același sul se asigură prin păstrarea strictă, în zona fusceilor, a evoluțiilor în opoziție ale firelor învecinate pe toată lățimea de lucru. În acest sens în practica industrială pentru urzeli cu lungimi de peste 1000 m se introduc sfori de rost intermediare, care facilitează corectarea periodică a pozițiilor reciproce ale firelor și readucerea urzelii la starea inițială.

Întrucât în toate cazurile prezența fusceilor determină amplificarea solicitărilor de frecare și tensionare ale firelor de urzeală este necesar ca suprafața exterioară a acestora să fie bine finisată și lustruită pentru a se reduce coeficientul de frecare și a se evita scămoșarea firelor.

Pe unele mașini de țesut se folosesc dispozitive cu fuscei oscilanți care, în timpul îndesării, produc diferențierea tensiunilor din ramurile rostului și favorizează integrarea mai bună a firului de bătătură în structură. Principiul de funcționare al acestui dispozitiv este prezentat în fig.3.51. Fuscei 2 și 3 sunt

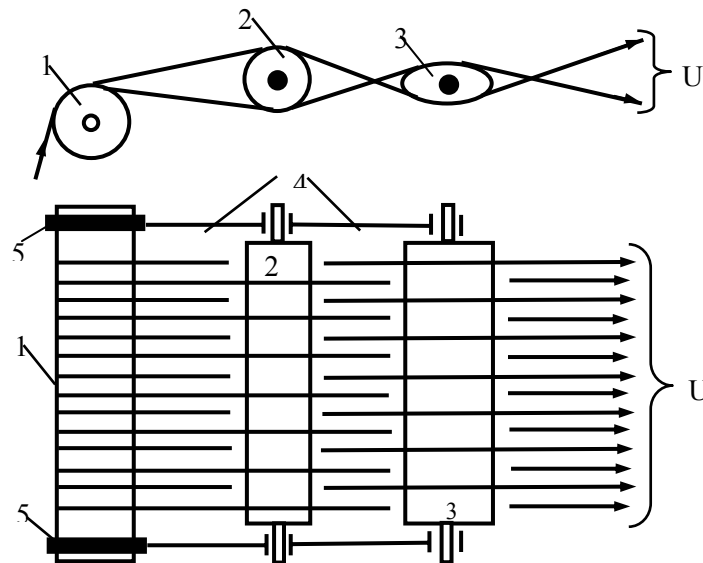


Fig.3.50.Modul de instalare al fusceilor pe mașina de țesut

instalați pe un suport oscilant care efectuează un ciclu de mișcare la două cicluri de țesere succesive.

În timpul inserării firului de bătătură, când rostul este maxim deschis și spata 4 se află la poziția extremă din spate P_{es} , fuscei 2 și 3 sunt menținute

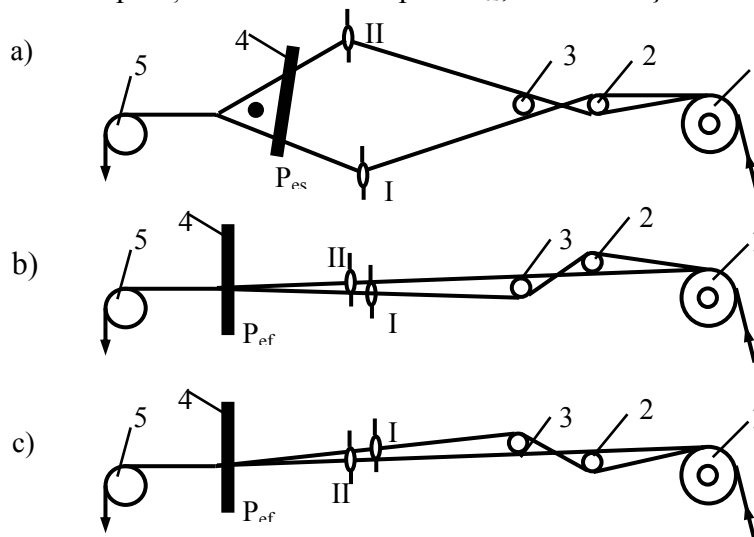


Fig.3.51.Principiul de funcționare al fusceilor oscilanți

staționari în poziția mediană și determină tensionarea uniformă a firelor de urzeală din ramurile superioară și inferioară ale rostului (fig.3.51.a). La finalizarea primului ciclu de țesere, în timp ce spata 4 efectuează îndesarea firului de bățatură și ițele se deplasează către poziția de nivelare, oscilația suportului fusceilor determină tensionarea mai accentuată a firelor de urzeală din ramura inferioară a rostului (fig.3.51.b). În timpul celui de al doilea ciclu de țesere se formează un alt rost, cu pozițiile ițelor I și II inversate, la care tensionările uniforme ale firelor din ramurile rostului se obțin prin revenirea fusceilor la poziția mediană. La finalizarea celui de al doilea ciclu de țesere oscilația suportului fusceilor determină tensionarea mai accentuată a firelor de urzeală din ramura superioară a rostului (fig.3.51.c). Diferențierea tensiunilor din ramurile rostului în momentul îndesării creează condiții mai bune pentru ondularea și reținerea firului de bățatură concomitent cu evitarea grupării firelor de urzeală (evitarea defectului de fire perechi).

Tindechii sau întinzătorii sunt organe instalate pe mașina de țesut în vecinătatea gurii țesăturii în scopul îmbunătățirii condițiilor de desfășurare a procesului de țesere (fig.3.52.a). Dispunerea bilaterală a tindechilor 1 și 2 determină menținerea lățimii țesăturii în zona de formare la nivelul lățimii urzelii în spată. În acest fel se păstrează paralelismul firelor de urzeală pe zonele de margine până la gura țesăturii și se evită frecările excesive ale acestora cu dinții spetei. Țeserea fără tindechi ar permite devierea firelor de urzeală pe zonele de margine după liniile M_s și M_d concomitent cu amplificarea frecărilor

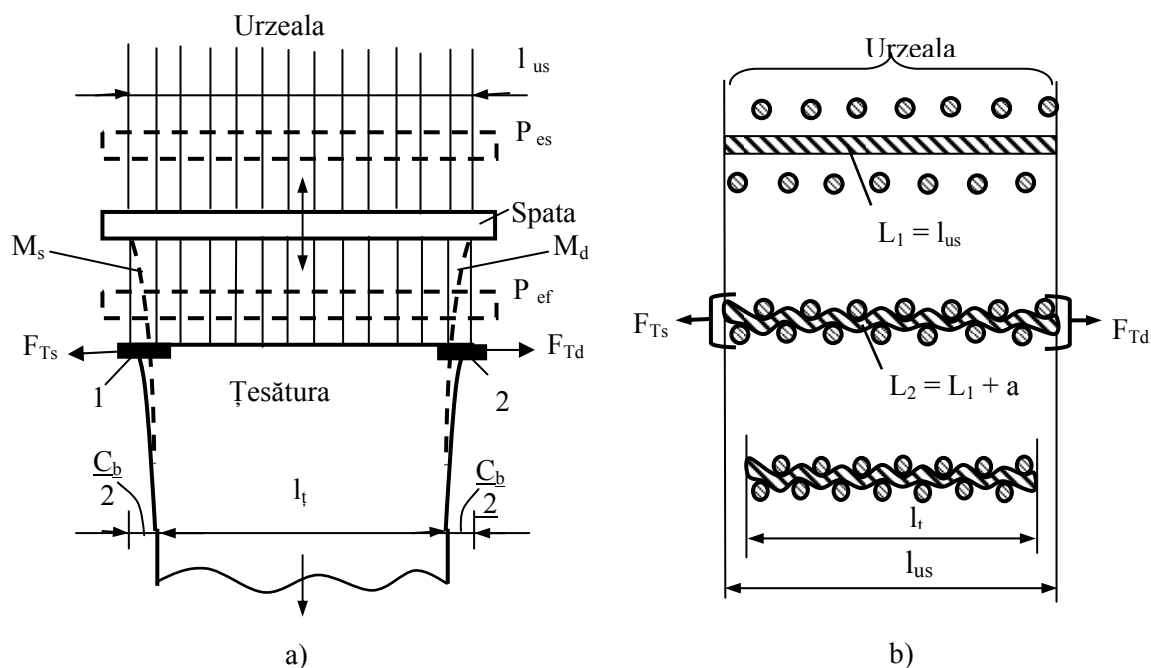


Fig.3.52.Funcțiile tindechilor

și implicit a ruperilor. Prezența tindechilor pe mașina de țesut este impusă de particularitățile procesului de formare a structurii țesăturii. Formarea efectivă a țesăturii se declanșează în timpul deplasării firului de bătătură de către spată și se finalizează în momentul îndesării, când firele celor două sisteme se încrucișează, tensiunea firelor de urzeală este maximă, iar ondularea firului de bătătură se obține pe seama alungirii acestuia. Datorită acțiunii firului de bătătură, care tinde să se destindă, marginile țesăturii sunt trase către mijloc. Pentru a evita dezvoltarea acestor acțiuni și fenomene se instalează tindechiul cu funcția de menținere a lățimii țesăturii în zona de formare egală cu lățimea în spată și de a permite contracția țesăturii numai după părăsirea zonei de formare. De menționat faptul că imediat după momentul îndesării elementul de țesătură nou constituit nu are structura definitivă, dar prezintă caracteristicile de bază ale unei țesături. Modificările structurale continuă pe întreaga deplasare a țesăturii până la depunerea pe sulul de marfă și chiar ulterior, în perioada de depozitare până la aplicarea proceselor de finisare. Principalii parametrii ce suferă modificări sunt lățimea țesăturii și desimile firelor de urzeală și bătătură. Conform schemei din fig.3.52.b în prima fază firul de bătătură inserat este rectiliniu și are lungimea L_1 egală cu lățimea în spată l_{us} , respectiv $L_1 = l_{us}$. În faza următoare, când se produce îndesarea firului de bătătură, are loc ondularea acestuia sub acțiunea forțelor create de firele de urzeală puternic tensionate. Acțiunea tindechilor limitează ondularea firului de bătătură și produce creșterea nivelului de tensionare a acestuia. În aceste condiții lungimea de fir de bătătură L_2 necesară constituirii elementului de țesătură se obține pe seama alungirii acestuia, respectiv $L_2 = L_1 + a$. După depășirea zonei tindechilor absența forțelor de tracțiune F_{Ts} și F_{Td} (forțele de întindere produse de tindechiul din stânga și de tindechiul din dreapta) favorizează o oarecare relaxare a firului de bătătură simultan cu sporirea gradului de ondulare a acestuia și, implicit, reducerea lățimii țesăturii de la valoarea l_{us} la valoarea l_t . Ca urmare, contracția la țesere pe direcția bătăturii C_b se obține cu relația:

$$C_b = \frac{l_{us} - l_t}{l_{us}} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (3.66)$$

în care: l_{us} este lățimea urzelii la nivelul spetei, (cm);

l_t – lățimea țesăturii după zona tindechilor, (cm).

Din punct de vedere constructiv tindechiul se compune din: suport, capac și cilindrul cu elemente de tensionare a țesăturii.

Suportul, cu diferite variante constructive, permite poziționarea tindechiului în funcție de lățimea țesăturii prelucrate și reglarea acestuia în conformitate cu cerințele procesului de țesere. Pe unele mașini de țesut suportul oferă posibilitatea montării elastice a tindechiului, pentru a permite retragerea acestuia la apariția unor deficiențe cum ar fi prinderea suveicii în rost.

Capacul tindechiului 2 (fig.3.53) se poate monta deasupra sau dedesubtul cilindrului 3 și influențează unghiul de cuprindere a țesăturii 1 pe suprafața activă a cilindrului. Capacul are posibilitatea de reglare în suport și permite poziționarea gurii țesăturii și, implicit a ramurilor rostului, pentru a asigura condițiile optime de desfășurare a procesului de formare a țesăturii. Prezența capacului are dezavantajul că favorizează acumularea scamelor și firelor care

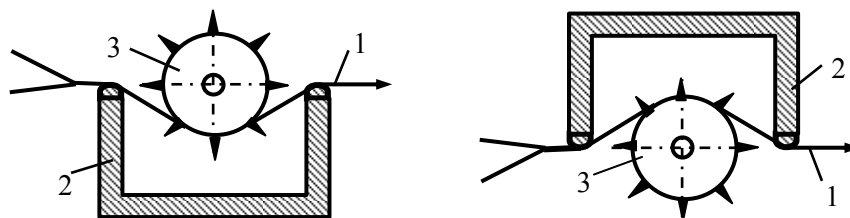


Fig.3.53.Variante de montare a capacelor tindechilor

împiedecă mișcarea liberă a inelelor cu ace, ce se reflectă în apariția defectelor de calitate pe zona de margine a țesăturii. Înlăturarea acestei deficiențe se obține prin desfacerea periodică a capacului pentru curățirea inelelor și verificarea stării acelor.

Componenta principală a tindechiului o reprezintă cilindrul, prevăzut pe suprafața exterioară cu elemente ce produc efectiv întinderea țesăturii. În dotarea mașinilor de țesut actuale se folosesc tindechi cu inele cu ace sau tindechi cu inele cu ace și tuburi din materiale plastice, cu suprafața rifelată sau striată.

Tindechii cu inele cu ace se folosesc, îndeosebi, la obținerea țesăturilor din fire filate. Numărul inelelor cu ace pe axul tindechiului, finețea acelor, desimea acelor și numărul rândurilor de ace pe inel sunt adoptate în funcție de particularitățile firelor și țesăturilor prelucrate. Efectul de tensionare a țesăturii 9 de către tindechi se obține datorită montării în poziție înclinată a inelelor cu ace 3 și 4 pe axul cilindrului 1 și, respectiv 2, încât distanța dintre ace este mai mare la partea superioară decât la partea inferioară (fig.3.54). În timpul funcționării mașinii de țesut înaintarea țesăturii 9 produce rotirea inelelor cu ace și, implicit, tensionarea țesăturii. Acest lucru este posibil deoarece inelele cu ace parcurg

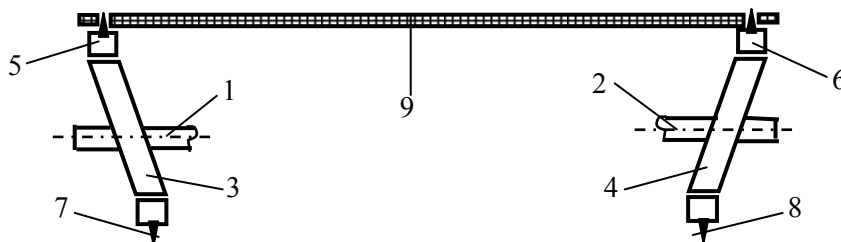


Fig.3.54.Principiul de funcționare al tindechilor

unui traseu diferit în partea superioară față de partea inferioară.

În fig.3.55.a se prezintă schema unui tindechi cu opt inele cu ace, cu un rând de ace pe fiecare inel. Toate inelele sunt montate cu același unghi de înclinare. Pe axul central 1 sunt instalate bușele excentrice 2, confecționate din metal sau din materiale plastice. Pe fiecare bușă este montat câte un inel 3, prevăzut pe circumferință cu acele 4 cu distribuție uniformă. Profilul și dimensiunile bușelor determină distanța dintre inelele succesive, precum și

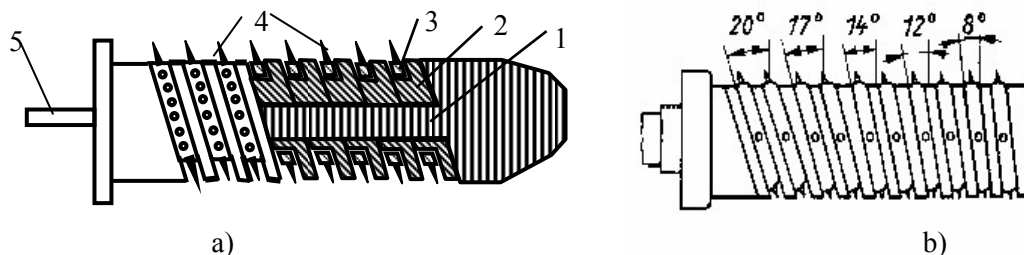


Fig.3.55. Construcția tindechiului cu inele cu ace

poziționarea diferențiată a acelor, încât acestea ies deasupra bușelor, la partea superioară, și se retrag, până la nivelul bușelor, în partea inferioară a tindechiului. În acest fel acele de la partea superioară a inelelor intră progresiv în țesătură, efectuează tensionarea țesăturii și apoi se retrag progresiv fără a deteriora țesătura. În fig.3.55.b este prezentat un tindechi la care inelele cu ace sunt montate cu unghiuri de înclinare diferite, de la 8° până la 20° . Ca urmare, acțiunile acelor asupra țesăturii sunt progresiv crescătoare și ating maximum de intensitate pe zona de margine. Un astfel de tindechi deși necesită o tehnologie de realizare mai complexă are avantajul conducerii sigure a țesăturii, cu tensiuni diferențiate pe zona de margine a acesteia.

Tindechii cu inele cu ace și tuburi (role) sunt folosiți de obicei la obținerea țesăturilor fine din fire filate tip bumbac sau din fire tip mătase. Acești tindechi sunt prevăzuți cu 1 - 3 inele cu ace, ce acționează efectiv asupra marginilor, iar în continuarea inelelor sunt instalate tuburile (rolele) cu suprafața striată, ce impun tensionarea moderată a țesăturii din vecinătatea marginii. Inelele sunt construite cu 2 - 4 rânduri cu ace. În acest mod tindechiul își îndeplinește funcțiile fără a se produce dislocarea firelor și eventualele urme de ace se vor regăsi numai pe marginile țesăturii. În fig.3.56 se prezintă schema

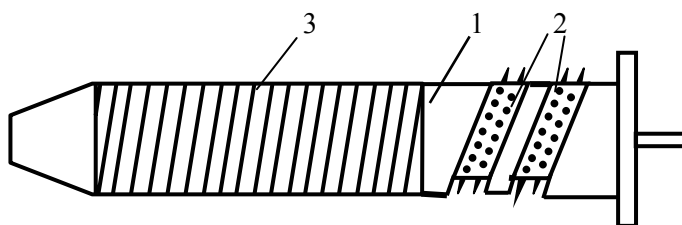


Fig.3.56. Tindechi cu inele cu ace și tub cu suprafața striată

unui tindechi la care pe corpul cilindric 1 sunt instalate două inele cu ace 2 și tubul 3, cu spire elicoidale. Eficiența tindechiului este sporită prin folosirea inelelor cu două rânduri de ace cu dispunere decalată. Înclinarea spirelor pe tub este favorabilă întinderii țesăturii în direcția inelelor cu ace.

Pentru realizarea pe aceeași mașină de țesut și, respectiv, pe mașini de țesut de diferite tipuri a unei game diversificate de țesături sunt necesari tindechi cu elemente constructive bine definite, care să faciliteze desfășurarea corespunzătoare a procesului de țesere. În acest sens sunt prezentate în fig.3.57 variante de tindechi, realizate de firma Hünziker din Elveția, care se folosesc pentru dotarea mașinilor de țesut neconvenționale.



Fig.3.57.Tindechi folosiți pe mașini de țesut neconvenționale

La obținerea țesăturilor grele, a țesăturilor de lățime mare și a țesăturilor ce dezvoltă contracții mari la țesere pe direcția bătăturii se folosesc tindechi dubli de același tip, fie cu inele cu ace fie cu inele cu ace și tuburi ce au suprafața spiralată.

Parametrii de reglare ai tindechilor (fig.3.58). pe mașina de țesut au în vedere: poziția tindechiului (capacului) față de spată, poziția tindechiului față de patul vătaiei, poziția capacului față de cilindrul tindechiului și poziția tindechiului față de marginea țesăturii. Ca urmare, suportul pe care este montat

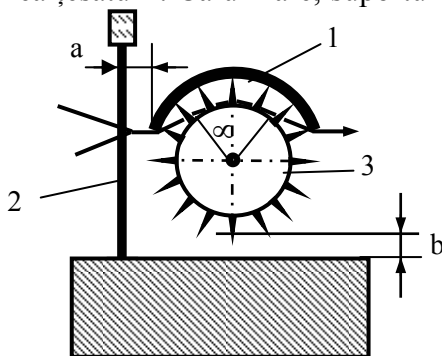


Fig.3.58.Reglajele tindechiului

tindechiul trebuie să permită acestuia reglaje corespunzătoare pe trei direcții: longitudinală, transversală și perpendicular pe planul țesăturii. Distanța a de la capacul tindechiului la spată, în poziția extremă din față a acesteia (când efectuează îndesarea), trebuie să fie de 3 – 5 mm. Distanța b de la patul vătălei la cilindru 3 al tindechiului se reglează la o valoare 2 – 3 mm. Prin deplasarea pe direcție verticală a capacului 1 se influențează unghiul α de cuprindere a țesăturii pe suprafața activă a cilindrului tindechiului și implicit poziția gurii țesăturii.

Îmbunătățirea condițiilor de deplasare și de menținere în stare întinsă a țesăturii 3, după ieșirea din zona tindechilor 1 și 2, este favorizată de trecerea acesteia peste o bară de conducere 4, staționară, plasată înaintea traversei de față 5 (fig.3.59). Suprafața exterioară a barei este prevăzută cu spire orientate spre margini, respectiv, pe jumătatea din dreapta a barei spirele sunt orientate spre marginea din dreapta, iar pe jumătatea din stânga a barei spirele sunt orientate spre marginea din stânga.

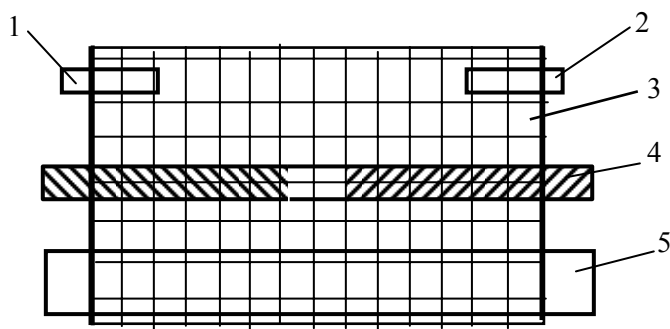


Fig.3.59.Montarea tindechiului liniar cu suprafața striată

Uneori în construcția tindechilor se include și un foarfec. Pe mașinile de țesut clasice foarfecile se instalează de obicei pe marginea țesăturii din partea mecanismului de schimbare automată a formatului de bătătură. Acesta efectuează îndepărtarea capetelor de fire rămase după schimbarea formatului de bătătură gol cu altul plin sau în urma lichidării ruperilor de fir de bătătură. Pe mașinile de țesut neconvenționale, ce produc țesături cu margini cu franjuri, foarfecii se instalează pe ambele părți alături de tindechi și produc tăierea capetelor firelor de bătătură integrate în structură concomitent cu separarea marginilor auxiliare.

În perioada actuală mașinile de țesut neconvenționale de toate tipurile sunt echipate frecvent cu tindechi de ultimă generație, care acționează în zona de formare a țesăturii pe întreaga lățime a acesteia (fig.3.60). Din punct de vedere constructiv acest tip de tindechi include un profil special 2, fixat la batiul mașinii 4, și bara 3, cu secțiune circulară. Preluarea țesăturii nou formată peste bara 3 și trecerea acesteia în stare tensionată peste profilul 2 contribuie la

menținerea lățimii țesăturii la nivelul lățimii în spată. Concomitent se permite relaxarea treptată a țesăturii pe traseul către sulul de înfășurare.

Particularitățile constructive ale acestui tindechi determină uniformizarea tensiunii firelor de urzeală pe toată lățimea de lucru, fapt ce este favorabil reducerii numărului de ruperi în urzeală. Totodată, se creează condiții pentru realizarea unei structuri uniforme a țesăturii datorită tensionării continue pe direcția bătăturii pe întreaga lungime a traseului din zona tindechiului. Preluarea țesăturii din zona de formare pe întreaga lățime asigură deplasarea

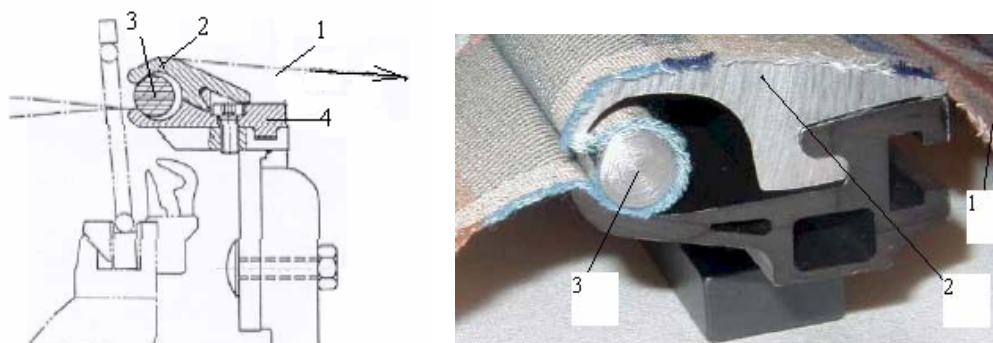


Fig.3.60.Tindechi unic pe toată lățimea mașinii de țesut

controlată a acestora în sensul de tragere, fără alunecări, încât este adecvat prelucrării țesăturilor cu desimi mari în bătătură. Acest tindechi, comparativ cu tindechiul clasic cu role cu ace, contribuie la menajarea țesăturii fără a produce urme pe marginile acesteia.

Prezența organelor de conducere a urzelii și țesăturii pe mașina de țesut determină amplificarea frecărilor și creșterea corespunzătoare a nivelului de tensionare. Fiecare organ de conducere de pe traseul de înaintare a urzelii și țesăturii produce pe lângă acțiunea sa specifică și o acțiune complementară, prin care contribuie într-o anumită măsură la sporirea solicitărilor. Nivelul acestor solicitări complementare este influențat, pe de o parte, de unghiurile de cuprindere ale firelor sau țesăturii pe organele de conducere și, pe de altă parte, de starea suprafețelor acestor organe, care determină valoarea coeficientului de frecare.

În fig.3.61 sunt prezentate zonele de frecare specifice pe mașina de țesut, începând de la alimentarea urzelii de pe sulul 1 până la înfășurarea țesăturii pe sulul 10. În firele de urzeală apar tensiuni suplimentare datorită contactului cu traversa de spate 2, fusceii 3, lamelele 4, cocleții ițelor I, II, precum și cu dinții spetei 5. Datorită mișcării pe verticală a ițelor, mișcării de oscilație a spetei și reducerii razei sulului de urzeală, aceste tensiuni prezintă variații specifice în cadrul fiecărui ciclu de țesere și o variație continuă pe măsura golirii sulului.

Cele mai intense solicitări ale firelor de urzeală sunt înregistrate în zona cocleților și a spetei, fapt ce determină localizarea în această zonă a majorității

rupeilor. Pentru țesătură tensiunile suplimentare sunt introduse datorită acțiunii tindechilor 8, traversei de față 7, cilindrului de tragere 8 și a barei de ghidare 9. De menționat faptul că aceste acțiuni asupra țesăturii sunt relativ constante în timp.

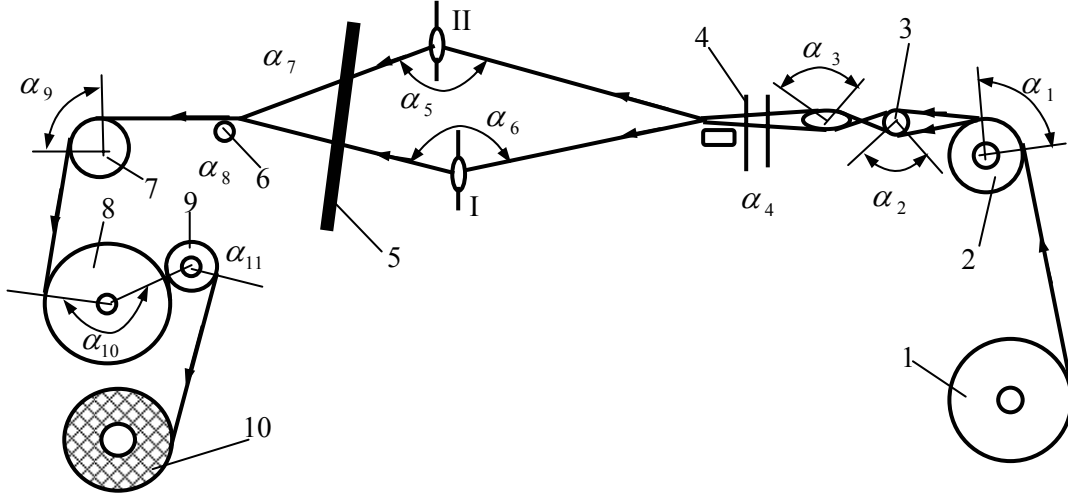


Fig.3.61. Distribuția zonelor de frecare pe mașina de țesut

Din punct de vedere analitic creșterea nivelului de tensionare a ansamblului urzeală-țesătură pe mașina de țesut se obține cu ajutorul relației lui Euler, aplicată succesiv pe traseul de înaintare, după cum urmează:

$$T_1 = T_0 \cdot e^{\mu \cdot \alpha} \quad (N) \quad (3.67)$$

$$T_2 = T_{2s} + T_{2i} = T_1 \cdot e^{(\mu_2 \cdot \alpha_2 + \mu_3 \cdot \alpha_3 + \mu_4 \cdot \alpha_4)} \quad (N) \quad (3.68)$$

$$T_3 = T_{3s} + T_{3i} = T_{2s} \cdot e^{\mu_5 \cdot \alpha_5} + T_{2i} \cdot e^{\mu_6 \cdot \alpha_6} \quad (N) \quad (3.69)$$

$$T_4 = T_3 \cdot e^{\mu_7 \cdot \alpha_7} \quad (N) \quad (3.70)$$

$$T_5 = T_4 \cdot e^{(\mu_8 \cdot \alpha_8 + \mu_9 \cdot \alpha_9)} \quad (N) \quad (3.71)$$

$$T_6 = T_5 \cdot e^{(\mu_{10} \cdot \alpha_{10} + \mu_{11} \cdot \alpha_{11})} \quad (N) \quad (3.72)$$

în care: T_0 reprezintă tensiunea urzelii la desfășurarea de pe sul, (N);

T_i , $i = 1-6$, - tensiunile succesive după fiecare organ de conducere, (N);

α_i , $i = 1-11$, - unghiurile de cuprindere ale firelor și țesăturii pe diverse organe de conducere de pe traseul de înaintare, (rad);

μ_i , $i = 1-11$, - coeficienții de frecare ai firelor, și respectiv țesăturii, cu organele de conducere de pe traseu.

Se poate aprecia că, pe ansamblul traseului de deplasare a urzelii și țesăturii pe mașina de țesut, organele de conducere determină creșterea tensiunii statice cu 50% până la 150%, respectiv $T_6 = (0.5 - 1.5) T_0$.

3.5.1. Linia de montare

Linia de montare reprezintă traseul ansamblului urzeală – țesătură între traversa de spate 2 și traversa de piept 1 (fig.3.62). Linia de montare poate fi caracterizată prin două categorii de parametri, care au în vedere elementele dispuse în direcția de înaintare a urzelii și țesăturii și elementele dispuse pe direcție perpendiculară. Din prima categorie se menționează: distanța de la traversa de piept la gura țesăturii, distanța de la tindechi la gura țesăturii, distanța de la gura țesăturii până la spata aflată la poziția extremă din spate, distanța de la gura țesăturii până la ultima iță, distanța de la gura țesăturii până la prima iță, distanța de la prima iță până la aparatul cu lamele, distanța de la aparatul cu lamele până la traversa din spate. Din a doua categorie se menționează: poziția gurii țesăturii față de traversa de piept, poziția tindechilor față de traversa de piept, unghiul de îndesare, unghiul de înclinare a liniei de montare, unghiul de deschidere al rostului anterior, poziția aparatului cu lamele și a traversei de spate în raport cu traversa de față.

Deoarece traversa de față are o poziție fixă (adoptată la o valoare care să permită deservirea corespunzătoare a mașinii de țesut) rezultă că direcția liniei de montare poate fi influențată numai prin schimbarea poziției traversei de spate. În cazul în care modul de dispunere al liniei de montare determină simetria rosturilor superior și inferior se consideră că se realizează poziția cu denivelare "zero". Deplasarea traversei de spate în sus sau în jos, față de poziția cu denivelare "zero", conduce la obținerea denivelării pozitive și, respectiv, a denivelării negative, care se adoptă în funcție de particularitățile articolelor prelucrate.

La producerea țesăturilor ușoare, cu grad de umplere redus și mediu pe direcția bătăturii, precum și a țesăturilor din fire cu pilozitate redusă se recomandă denivelarea $D = 0$. La producerea țesăturilor medii și grele, cu grad de umplere mare pe direcția bătăturii, se recomandă folosirea denivelării traverselor, pozitivă sau negativă. Adoptarea tipului denivelării și a valorii acestuia trebuie făcută pe baza unor studii preliminare, care să conducă la obținerea condițiilor optime pentru fiecare caz în parte. În principiu se recomandă denivelarea pozitivă la prelucrarea țesăturilor cu legătură pânză și denivelarea negativă la prelucrarea țesăturilor cu legături diagonal sau atlas.

În funcție de tipul mașinii de țesut linia de montare poate avea poziție cvasiorizontală sau înclinată. Pe mașinile de țesut clasice și pe majoritatea

mașinilor de țesut neconvenționale linia de montare este cvasiorizontală (fig.3.62.a). Pe unele mașini de țesut neconvenționale, cu jet de apă sau jet de aer, este întâlnită linia de montare înclinată (fig.3.62.b), care permite reducerea într-o anumită măsură a gabaritului.

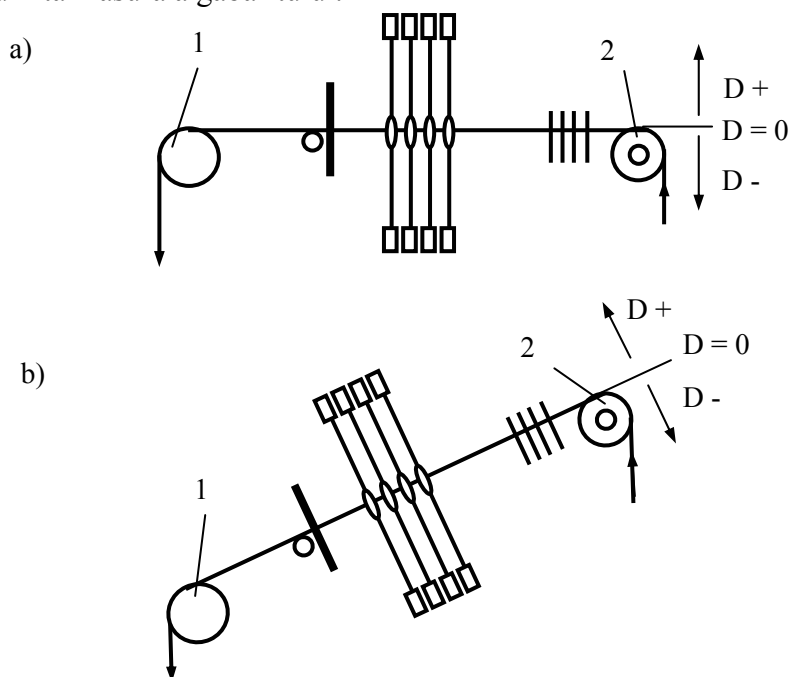


Fig.3.62.Poziția liniei de montare

În toate cazurile trecerea de la denivelare "zero" la denivelare pozitivă sau negativă impune reglarea corespunzătoare a pozițiilor organelor de conducere pentru a se păstra un traseu de deplasare rectiliniu al ansamblului urzeală-țesătură..

Formarea rostului

Pentru toate tehnologiile de țesere desfășurarea procesului de obținere a țesăturilor necesită pe lângă deplasarea pe orizontală a urzelii și o mișcare a acesteia în plan vertical. Prin mișcarea pe direcție verticală se urmărește separarea firelor de urzeală în două planuri ce formează între ele un unghi diedru numit rost de țesere prin care se depune firul de bătătură. Totodată, se realizează deplasarea programată a firelor de urzeală pe direcție verticală încât se obține o anumită legătură. Cele două planuri ale rostului conțin fire de urzeală ce aparțin unor grupe cu evoluții distincte. Odată cu sporirea numărului grupelor de fire de urzeală cu evoluții distincte se amplifică corespunzător și posibilitățile de diversificare ale țesăturilor prin legătură.

4.1.Elementele geometrice ale rostului

Caracteristicile geometrice ale rostului de țesere sunt prezentate în fig.4.1. Punctul A reprezintă poziția gurii țesăturii, punctele B, B_s , B_i - pozițiile ochiului cocletului, respectiv ale firului de urzeală, la nivelare și rost maxim deschis (superior s, inferior i), punctul C - poziția veghetorului de urzeală, a fusceilor sau a traversei de spate. Parametrii geometrici ai rostului sunt:

l_a , l_p - lungimea rostului anterior și, respectiv, posterior;

h_s , h_i - înălțimea rostului superior, respectiv, inferior;

H - înălțimea totală a rostului;

L - lungimea totală a rostului;

α - unghiul deschiderii rostului anterior;

β - unghiul deschiderii rostului posterior.

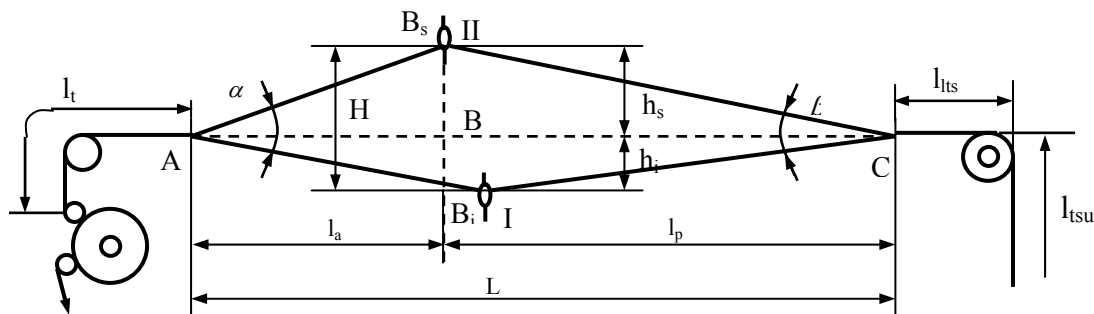


Fig.4.1.Elementele geometrice ale rostului

Firele de urzeală ridicate formează ramura superioară a rostului AB_sC , iar firele de urzeală coborâte formează ramura inferioară a rostului AB_iC . Dimensiunile rostului sunt determinate de construcția mașinii de țesut, dimensiunile purtătorului de bățătură, de numărul și poziția itelor folosite.

În procesul formării rostului se disting poziții și stări determinate ale firelor de urzeală, care constituie momente și faze specifice acestui proces. Poziția în care toate firele de urzeală formează un plan unic se numește moment de nivelare a rostului (linia ABC). Din poziția de nivelare, prin mișcarea firelor de urzeală pe verticală, în ambele sensuri, se obține faza de deschidere a rostului. Din momentul în care cocleții, respectiv firele de urzeală, staționează în rost deschis se obține faza rostului maxim deschis. După aceea, urmează faza de închidere a rostului până la atingerea momentului de nivelare.

Poziționarea momentului de nivelare, relativ la momentul îndesării, trebuie corelată cu acțiunea mecanismului de inserare, cu proprietățile firelor prelucrate și cu structura țesăturii ce se produce. Duratele fazelor de formare a rostului și legile de mișcare ale itelor în fazele de deschidere și, respectiv închidere, sunt adoptate în strânsă concordanță cu particularitățile mașinii de țesut și, în mod deosebit, cu lățimea de lucru a acesteia.

Pe fiecare mașina de țesut rostul prezintă o simetrie față de linia de montare a urzelii ABC și o simetrie față de linia verticală B_sBB_i . Deoarece poziția traversei de față este fixă simetria rostului față de linia de montare se modifică numai la deplasarea pe verticală, în sus sau în jos, a traversei de spate, în corelare cu particularitățile articolului prelucrat. Simetria rostului față de verticală se poate modifica la schimbarea lungimii rostului anterior l_a (prin schimbarea poziției itelor în raport cu gura țesăturii) sau a lungimii rostului posterior l_p (prin schimbarea poziției aparatului cu lamele față de ite).

4.2. Clasificarea rosturilor

Rosturile de țesere se diferențiază după mai multe criterii ce au în vedere forma rostului în perioada inserării firului de bățătură, forma rostului în timpul îndesării firului de bățătură sau amplitudinea de mișcare a itelor.

După forma rostului în perioada inserării firului de bățătură se disting:

- rostul parțial superior;
- rostul parțial inferior;
- rostul mixt sau total.

În cazul rostului parțial superior (fig.4.2.a) o parte din firele de urzeală rămân staționare la poziția de nivelare și constituie ramura inferioară a rostului, iar restul firelor de urzeală sunt antrenate în mișcare de ridicare și constituie ramura superioară a rostului. Unghiul rostului anterior este α_s iar înălțimea rostului h_{smax} . Similar pentru rostul parțial inferior (fig.4.2.b) o parte din firele de urzeală rămân staționare la poziția de nivelare și constituie ramura superioară

a rostului, iar restul firelor de urzeală sunt antrenate în mișcare de coborâre și constituie ramura inferioară a rostului. Unghiul rostului anterior este α_i iar înălțimea rostului h_{imax} . Folosirea rosturilor parțiale conduce la diferențierea solicitărilor de tensionare ale firelor de urzeală în cadrul fiecărui ciclu de țesere și, ca urmare, deformăția la deschiderea rostului o suportă numai firele aflate în mișcare de ridicare sau coborâre.

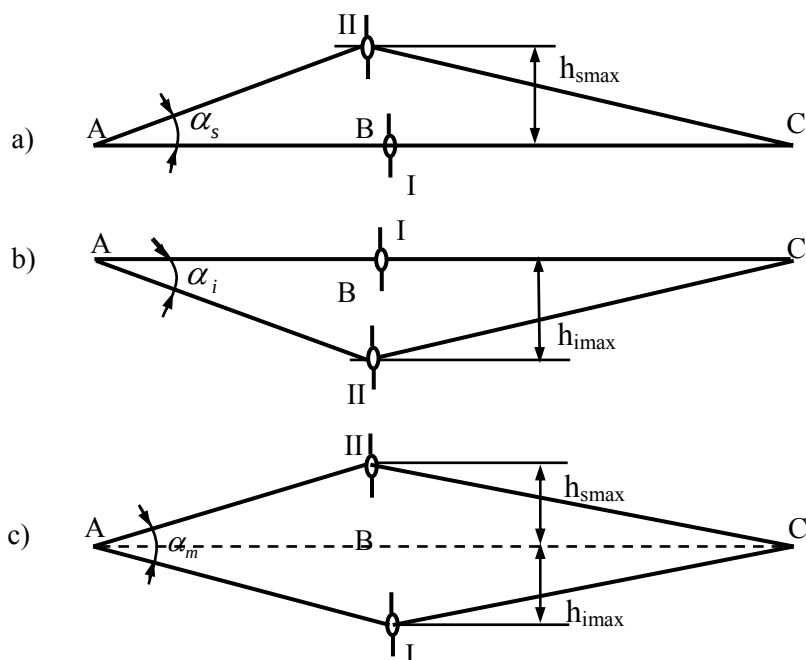


Fig.4.2. Formele rostului în timpul inserării

În cazul rostului mixt sau total (fig.4.2.c) sunt antrenate în mișcare pe verticală toate firele de urzeală. Pornind de la linia de nivelare ABC, concomitent o parte din fire se ridică și formează ramura superioară a rostului iar cealaltă parte coboară și formează ramura inferioară a rostului. În aceste condiții în faza rostului maxim deschis între planurile de fire se obține unghiul α_m iar amplitudinile de mișcare sunt h_{smax} și, respectiv, h_{imax} . Folosirea rostului total determină tensionarea și deformăția relativ uniforme a tuturor firelor de urzeală în cadrul unui ciclu de formare a rostului.

După forma în momentul îndesării firului de bătătură se disting următoarele tipuri de rosturi:

- rost închis;
- rost deschis;
- rost semideschis;
- rost încrucișat sau rost cu avans.

La rostul închis (fig.4.3.a), în timpul inserării, firele de urzeală se află în pozițiile 1 - 2 caracteristice rostului maxim deschis, iar în momentul îndesării

toate firele de urzeală sunt la poziția de nivelare 3 - 4, indiferent de mișcarea lor în cadrul ciclului următor de țesere.

În cazul rostului deschis (fig.4.3.b) firele de urzeală care își păstrează aceeași poziție la ciclul următor de țesere se mențin la rost maxim deschis 1 - 2, iar firele care își schimbă poziția ating faza de nivelare 3 - 4 în momentul când spata S realizează îndesarea. În mod similar se obține și rostul semideschis (fig.4.3.c) cu deosebirea că firele de urzeală care nu-și schimbă poziția sunt plasate, în momentul îndesării, într-o poziție intermediară 1 - 2, între cea de rost maxim deschis și cea de nivelare 3 - 4.

La prezentarea rosturilor închis, deschis și semideschis s-a considerat că nivelarea se produce în momentul îndesării. Acest mod de lucru introduce inconvenientul tendinței de urmărire a spetei S de către firul de bătătură îndesat, deoarece acesta nu este stabilizat în structură. Ca atare, apar deplasări alternative ale gurii țesăturii care contribuie la sporirea dificultății la țesere și amplificarea frecărilor firelor de urzeală cu organele mașinii (dinții spetei și ochii cocleților).

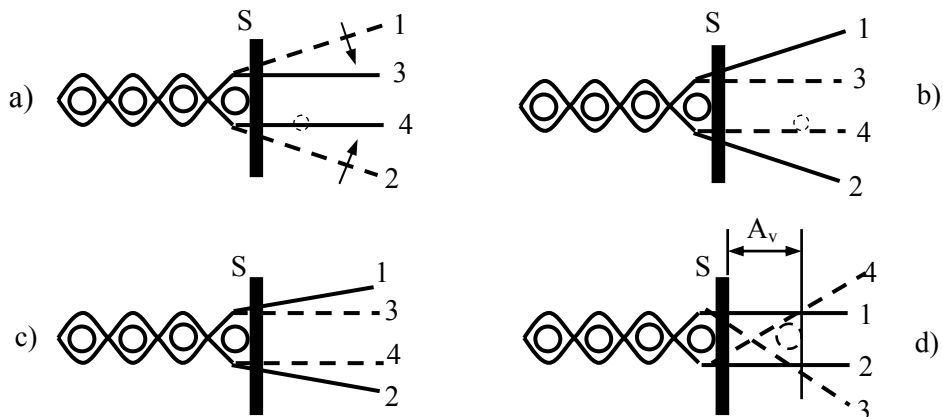


Fig.4.3. Formele rostului în momentul îndesării firului de bătătură

Îmbunătățirea condițiilor de țesere, în special pentru țesăturile cu grad de compactitate ridicat, se obține prin utilizarea rostului încrucișat (fig.4.3.d). În acest caz firele de urzeală ocupă poziția de nivelare 1 - 2 în momentul în care spata S se află la distanța A_v de gura țesăturii, iar în momentul îndesării firele de urzeală formează parțial rostul pentru ciclul următor de țesere și au poziția încrucișată 3 - 4. Ca urmare, la retragerea spetei S, firul de bătătură este mai bine reținut în structura țesăturii, fără posibilitate de ricoșare.

Distanța A_v de la spată la gura țesăturii, măsurată în momentul nivelării firelor de urzeală, poartă numele de avans la formarea rostului și reprezintă unul din parametrii tehnologici de bază ai mașinii de țesut. Avansul poate fi definit și prin unghiul de rotire al arborelui principal al mașinii de țesut din momentul nivelării firelor de urzeală până în momentul îndesării firului de bătătură. Mărimea avansului se reglează în funcție de caracteristicile țesăturii prelucrate

și de proprietățile fizico-mecanice ale firelor de urzeală și bătătură. În general, pentru țesăturile cu flotări mici ale segmentelor de urzeală și bătătură ce se încrucișează și cu desimi mari pe ambele sisteme, la care integrarea bătăturii se face cu dificultate, se adoptă un avans mare ($40 - 60 \text{ mm}$ sau $60^0 - 90^0$), în timp ce pentru țesăturile cu flotări mari și cu desimi medii și mici în urzeală și bătătură, la care integrarea firului de bătătură se face fără dificultate, se utilizează un avans de 0 la 30 mm , respectiv 0^0 la 30^0 . Când se lucrează fără avans momentul nivelării firelor de urzeală coincide cu momentul îndesării firului de bătătură. La alegerea mărimii avansului, în condițiile unei situații practic date, trebuie să se țină seama și de modul cum se manifestă jocul gurii țesăturii. Prin reglarea adecvată a mărimii avansului se reduc jocul gurii țesăturii și frecvența ruperilor firelor de urzeală concomitent cu îmbunătățirea aspectului țesăturii. Trebuie remarcat faptul că în toate cazurile mărirea avansului la formarea rostului intensifică frecările firelor de urzeală și crește nivelul de tensionare al acestora în momentul îndesării.

Pe baza elementelor specifice se poate aprecia că, în condiții similare, folosirea rostului închis permite obținerea celui mai redus nivel mediu de solicitare al firelor de urzeală; urmează în ordine crescătoare rostul semideschis, rostul încrucișat (cu avans) și rostul deschis.

O influență semnificativă asupra gradului de solicitare a firelor de urzeală în cadrul unui ciclu de formare a rostului o exercită tipul legăturii utilizate pentru obținerea țesăturii. Ciclul de formare a rostului reprezintă numărul ciclurilor de țesere succesive după care toate firele de urzeală ajung în poziția inițială. În principiu ciclul formării rostului corespunde cu realizarea unui raport în bătătură al legăturii. Forma rostului în momentul îndesării firului de bătătură și mărimea ciclului de formare a rostului determină în mare măsură intensitatea solicitărilor de întindere și frecare ale firelor de urzeală pe mașina de țesut. Cele mai accentuate diferențe ale tensiunilor și frecărilor firelor de urzeală se înregistrează la producerea țesăturilor cu legături fundamentale cu raport mare și, în special, a legăturilor cu dezechilibru accentuat al efectelor de urzeală și bătătură în cadrul raportului.

În acest sens în fig.4.4 sunt prezentate evoluțiile firelor de urzeală pentru patru cicluri de țesere consecutive, necesare la obținerea unei țesături cu legătură diagonal $1/3$. Cele trei seturi de grafice evidențiază evoluția fiecărui fir de urzeală în timpul realizării unui raport de legătură cu rost închis, rost deschis și, respectiv, rost semideschis în momentul îndesării firului de bătătură. În cazul utilizării rostului închis antrenarea în mișcarea pe verticală a tuturor firelor de urzeală la fiecare ciclu de țesere determină intensificarea frecărilor între fire concomitent cu tensionarea uniformă a acestora. Țeserea cu rost deschis creează diferențe mari de tensiune în momentul îndesării între firele aflate la nivelare și cele staționare la poziția de maxim deschis. Totodată, menținerea firelor de urzeală trei cicluri de țesere succesive în starea de tensiune specifică rostului

maxim deschis, peste care se suprapun periodic acțiunile de îndesare, evidențiază un nivel de tensionare ridicat și un timp de relaxare redus. Avantajos în cazul acestui tip de rost este nivelul redus de frecare al firelor de urzeală între ele. Pe mașinile de țesut ce folosesc rostul semideschis condițiile

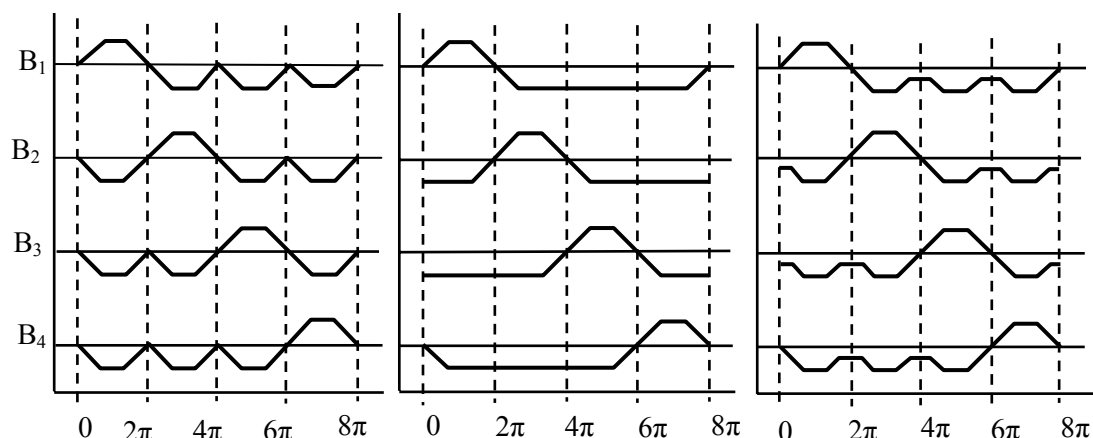


Fig.4.4. Formele rosturilor în momentul îndesării pentru legătura D 1/3

de tensionare și de frecare ale firelor de urzeală sunt intermediare între cele oferite de rosturile închis și deschis. Parametrii de tensionare ai firelor de urzeală similari cu cei întâlniți la folosirea rostului semideschis prezintă și rostul cu avans. În schimb solicitările de frecare sunt mult mai intense la folosirea rostului cu avans.

De remarcat faptul că la realizarea oricărei legături se înregistrează, în cadrul aceluiași ciclu de țesere, diferențierea nivelurilor de tensionare ale firelor de urzeală aferente unui raport de legătură. De aceea se pot aprecia ca fiind relativ uniforme numai nivelurile de tensionare ale firelor de urzeală considerate pentru un ciclu complet de formare a rostului.

După amplitudinea de mișcare a ițelor se disting următoarele tipuri de rosturi:

- rostul egalat;
- rostul înclinat;
- rostul curat;
- rostul eliptic.

În cazul rostului egalat (fig.4.5.a) amplitudinile de mișcare ale ițelor, la ridicare și respectiv la coborâre, sunt egale: $h_{II} = h_{IV}$ și $h_I = h_{III}$, iar nivelul de tensionare al firelor de urzeală de pe toate ițele, indiferent de poziția lor pe mașină, este relativ uniform. Acest mod de reglare a rostului are dezavantajul formării unor planuri de fire distincte, câte unul pentru fiecare iță, atât în zona rostului anterior cât și în zona rostului posterior. Ca urmare, sunt afectate într-o anumită măsură condițiile de inserare a firului de bătătură.

În cazul rostului înclinat (fig.4.5.b) se obține ameliorarea condițiilor de inserare prin realizarea unui regim de deplasare a ițelor cu aceeași amplitudine

în rostul superior ($h_{II} = h_{IV}$) și cu amplitudini diferite în rostul inferior ($h_I > h_{III}$). În acest fel rezultă planuri de fire multiple numai pe ramura superioară a rostului, iar pe ramura inferioară anterioară firele se constituie într-un plan unic, cu influențe pozitive pentru mișcarea purtătorului bățaturii. Firele de urzeală de pe ștele ridicate prezintă niveluri de tensionare relativ uniforme, iar firele de

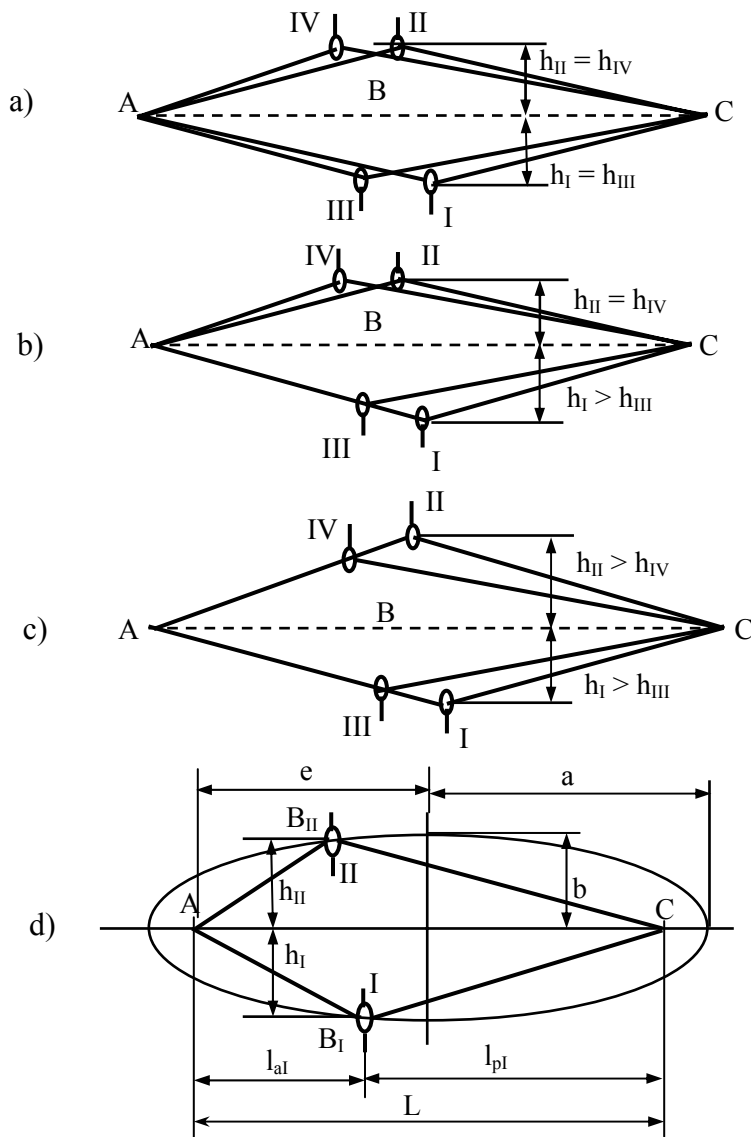


Fig.4.5. Formele rostului în timpul inserării firului de bățatură

urzeală de pe ștele coborâte sunt supuse unor tensiuni diferite.

Prin ridicarea și coborârea diferențiată a firelor de urzeală se obține rostul curat (fig.4.5.c). În acest caz la nivelul rostului anterior firele se plasează numai pe cele două planuri, care formează laturile unghiului cu vârful în gura

țesăturii. Faptul că ițele au amplitudini de mișcare descrescătoare de la spate către față ($h_I > h_{II} > h_{III} > h_{IV}$) conduce la tensionarea diferențiată a firelor de urzeală. În schimb, prin acest mod de deplasare pe verticală a ițelor, se creează condiții optime pentru transportul firului de bătătură de către organul de inserare.

Specific rostului eliptic (fig.4.5.d) este solicitarea firelor de pe toate ițele cu aceeași alungire. Această posibilitate este oferită de faptul că ochiurile cocleților de pe ițele ridicate și coborâte sunt situate pe conturul unei elipse, la care focarele sunt reprezentate de limitele rostului (din față A și din spate C). Pentru fiecare punct de pe elipsă, inclusiv pentru punctele B_I și B_{II} , este valabilă relația:

$$AB_I + B_IC = AB_{II} + B_{II}C = \dots = AB_i + B_iC = K \quad (\text{cm}) \quad (4.1)$$

în care AB_i și B_iC reprezintă lungimile firelor de urzeală în stare alungită (rost maxim deschis) corespunzătoare rosturilor anterior și posterior la aceeași iță i .

Deoarece mărimea AC este concomitent lungimea firelor de urzeală la nivelare și distanța dintre focarele elipsei, rezultă că alungirea absolută Δl a firelor de urzeală la formarea rostului, independent de ița pe care sunt năvădite, este dată de relația:

$$\Delta l = K - AC = K - 2 \cdot e = K - L = \text{constant} \quad (\text{cm}) \quad (4.2)$$

în care: e reprezintă distanța de la centrul elipsei până la focar, (cm);

L – lungimea totală a rostului, (cm).

În aceste condiții deformațiile firelor de urzeală de pe toate ițele sunt egale și dependente numai de valoarea adoptată pentru înălțimea rostului. Totodată, înălțimea rostului determină mărimea axei mici a elipsei.

Asupra formei rostului, și respectiv asupra nivelului de întindere al firelor de urzeală din ramurile rostului influențează semnificativ și poziția traversei de spate (fig.4.6). Când poziția traversei de spate, în raport cu traversa de piept, determină formarea rostului simetric față de linia de montare se obține poziția cu denivelare "zero" ($D = 0$). În acest caz tensiunile din ramurile rostului

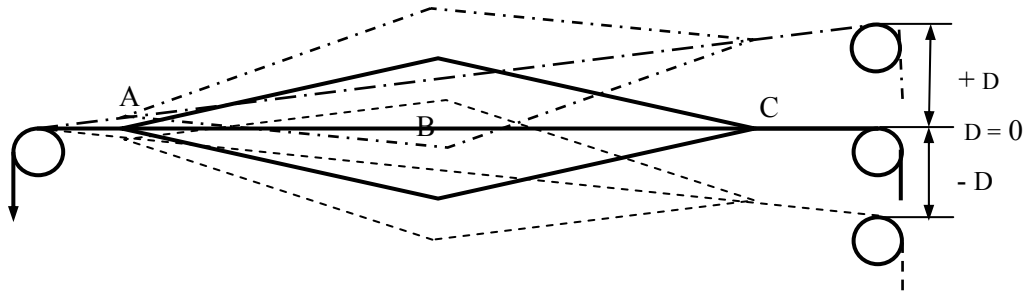


Fig.4.6. Influența denivelării traverselor asupra tensiunilor din ramurile rostului

sunt egale. Față de această situație prin deplasarea traversei de spate în sus sau în jos rezultă denivelarea pozitivă și respectiv denivelarea negativă. Întotdeauna denivelarea creează tensiuni diferite ale ramurilor rostului, care sunt favorabile procesului de îndesare prin accentuarea interacțiunilor dintre firul de bătătură și firele de urzeală.

Prin deplasarea în sus a traversei de spate (+D) linia de montare devine înclinată și planurile urzelii se tensionează diferențiat, respectiv planul inferior este mai întins, fapt ce favorizează o mai corectă așezare a acestuia pe patul vătalei și condiții mai bune pentru mișcarea purtătorului de bătătură. Această tehnică de lucru este întâlnită la prelucrarea țesăturilor cu legătura pânză. Tensionarea diferențiată a firelor de urzeală determină ondularea intensă a firului de bătătură ce are ca efect acoperirea mai bună a suprafeței țesăturii și evitarea grupării firelor de urzeală (defect cunoscut sub numele de fire pereche). Denivelarea negativă a traverselor (-D) conduce la tensionarea mai accentuată a firelor din ramura superioară a rostului și se utilizează la producerea țesăturilor cu legături diagonal sau atlas.

4.3. Deformația firelor de urzeală la formarea rostului

În timpul țeserii firele de urzeală sunt supuse la eforturi de întindere, încovoiere, compresiune și frecare. Aceste eforturi se transmit firelor de urzeală prin intermediul organelor de conducere de pe traseu și a mecanismelor ce contribuie la realizarea mișcărilor pe orizontală și verticală. Solicitarea cu pondere semnificativă la formarea rostului este cea de tensionare, în urma căreia are loc o anumită alungire a firelor de urzeală.

Cunoașterea capacității de deformare a firelor prezintă o mare importanță practică deoarece aceasta caracterizează proprietățile elastice ale firelor și permite o evaluare orientativă asupra comportării lor în procesul de țesere. Totodată, se oferă posibilitatea stabilirii tipului de mașină adecvată unei anumite categorii de fire precum și a reglajelor corespunzătoare unei situații concrete. În general firele care au capacitate mare de deformare plastică se prelucrează relativ ușor la țesere, însă proprietățile elastice ale țesăturilor obținute sunt necorespunzătoare (se deformează și se șifonează ușor). Firele ce prezintă capacitate de deformare elastică semnificativă se prelucrează mai dificil pe mașina de țesut, în schimb produsele obținute sunt de calitate superioară, cu o bună stabilitate dimensională. Categoria firelor cu o componentă semnificativă a deformației elastice întârziate se prelucrează dificil la țesere, iar produsele obținute necesită perioade de odihnă între faze, precum și tratamente speciale de finisare care să împiedece continuarea relaxării în procesul de utilizare.

Pentru a se evidenția factorii care influențează deformația firelor de urzeală la formarea rostului se consideră un rost parțial superior cu elementele

geometrice specifice prezentate în fig.4.7. La deschiderea rostului firul de urzeală, considerat fixat în punctele A și C, se întinde de la valoarea $L = l_a + l_p$ la valoarea $L_1 = l_1 + l_2$, respectiv suferă o deformare absolută Δl ce se poate exprima cu relația:

$$\Delta l = L_1 - L = (l_1 - l_a) + (l_2 - l_p) = l_1 \left(1 - \frac{l_a}{l_1}\right) + l_2 \left(1 - \frac{l_p}{l_2}\right) \quad (\text{cm}) \quad (4.3)$$

în care: L_1 reprezintă lungimea firelor de urzeală din ramura superioară a rostului când acesta este maxim deschis, (cm);

L – lungimea totală a firelor de urzeală la poziția de nivelare, (cm);

l_1, l_2 – lungimile firelor de urzeală întinse corespunzătoare rosturilor anterior și posterior, (cm);

l_a, l_p – lungimile firelor de urzeală la poziția de nivelare corespunzătoare rosturilor anterior și posterior, (cm).

Cu ajutorul elementelor geometrice din fig.4.7 se pot explicita termenii din relația (4.3) după cum urmează:

$$\text{din } \triangle ABB_s: \frac{l_a}{l_1} = \cos \alpha \text{ și } l_1 = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$\text{iar din } \triangle CBB_s: \frac{l_p}{l_2} = \cos \beta \text{ și } l_2 = \frac{h}{\sin \beta}$$

în care: α reprezintă unghiul rostului anterior, (grade);

β - unghiul rostului posterior, (grade);

h – înălțimea rostului, (cm).

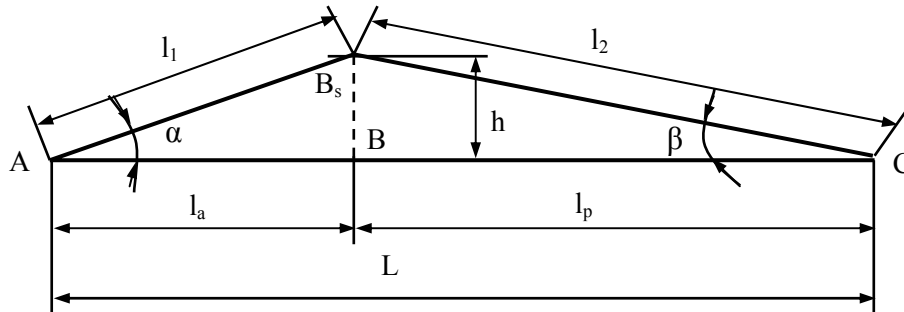


Fig.4.7.Elemente de calcul a deformăției firelor de urzeală

În aceste condiții expresia deformăției urzelii are următoarea formă:

$$\Delta l = h \cdot \left(\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} + \frac{1 - \cos \beta}{\sin \beta} \right) = h \cdot \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \right) \quad (\text{cm}) \quad (4.4)$$

Pentru valori mici ale unghiurilor α și β se poate aproxima tangenta jumătății unghiului cu jumătatea tangentei unghiului întreg și relația (4.4) devine:

$$\Delta l = \frac{h}{2} \cdot (tg\alpha + tg\beta) \quad (\text{cm}) \quad (4.5)$$

Cu ajutorul elementelor geometrice din fig.4.7 se obține:

$$tg\alpha = \frac{h}{l_a} \quad \text{și} \quad tg\beta = \frac{h}{l_p}.$$

Ca urmare expresia deformației totale devine:

$$\Delta l = \frac{h^2}{2} \cdot \frac{L}{l_a \cdot l_p} = \frac{H^2}{8} \cdot \frac{L}{l_a \cdot l_p} \quad (\text{cm}) \quad (4.6)$$

în care $H = 2h$ reprezintă înălțimea totală la rostul mixt, (cm).

Din analiza relației (4.6) rezultă că deformația absolută a firelor la formarea rostului este influențată de pătratul înălțimii rostului, de lungimile parțiale ale rostului l_a , l_p și de lungimea totală a rostului L . Pentru situații concrete, când lungimile rostului sunt impuse, deformația absolută este influențată numai de pătratul înălțimii rostului, deci $\Delta l = f(H^2)$. Datorită dependenței parabolice creșteri mici ale înălțimii rostului H determină creșteri apreciabile ale deformației totale Δl , ceea ce impune atenție deosebită la reglarea acestui parametru și reducerea amplitudinii de mișcare a firelor de urzeală pe verticală la valoarea minimă posibilă (fig.4.8).

Deformația relativă a urzelii la formarea rostului se calculează cu relația:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{L} \cdot 100 = \frac{h^2}{2 \cdot l_a \cdot l_p} \cdot 100 = \frac{H^2}{8 \cdot l_a \cdot l_p} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.7)$$

Pentru a menține solicitarea firelor de urzeală la formarea rostului în domeniul elastic este necesar ca $\varepsilon < 1\%$.

Asupra nivelului deformației relative influențează simetria rostului s față de verticală definită prin raportul dintre lungimea rostului anterior l_a și lungimea rostului posterior l_p . Din relațiile $L = l_a + l_p$ și $s = l_a/l_p$ se deduc expresiile analitice pentru lungimea rostului anterior $l_a = \frac{L \cdot s}{1 + s}$ și lungimea rostului posterior $l_p = \frac{L}{1 + s}$, care introduse în relația (4.7) conduc la următoarea formă a deformației relative:

$$\varepsilon = C_\varepsilon \cdot \frac{(s+1)^2}{s} \quad (4.8)$$

în care: $C_\varepsilon = \frac{100 \cdot H^2}{8 \cdot L}$ reprezintă constanta deformației relative pentru valori impuse ale parametrilor H și L.

Extremele acestei funcții se obțin prin anularea derivatei în raport cu s:

$$\frac{d\varepsilon}{ds} = 1 - \frac{1}{s^2} = 0 \Rightarrow s = \pm 1$$

Pentru cazul rostului studiat semnificație fizică are numai valoarea $s = +1$. Deoarece derivata a doua a deformației relative este pozitivă,

$\frac{d^2\varepsilon}{d^2s} = \frac{d}{d^2s} \left(1 - \frac{1}{s^2}\right) = \frac{1}{s^3} > 0$, rezultă că pentru $s = +1$, respectiv pentru $l_a = l_p$, deformația relativă înregistrează un minim de valoare:

$$\varepsilon_{\min} = \frac{H^2}{2 \cdot L^2} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.9)$$

Conform relației (4.9) pentru parametrul H impus deformația minimă a urzelii este influențată de lungimea totală L a rostului. Din graficul prezentat în fig.4.9 se constată scăderea accentuată a deformației minime până la $L = 0.5$ m, apoi scăderile sunt moderate și devin nesemnificative pentru valori ale lui $L > 2$ m. Ca atare creșterea lungimii totale a rostului constituie o cale de reducere a

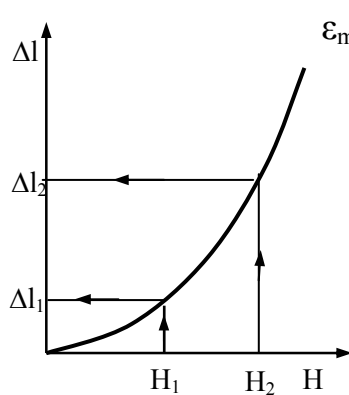


Fig.4.8. $\Delta l = f(H^2)$

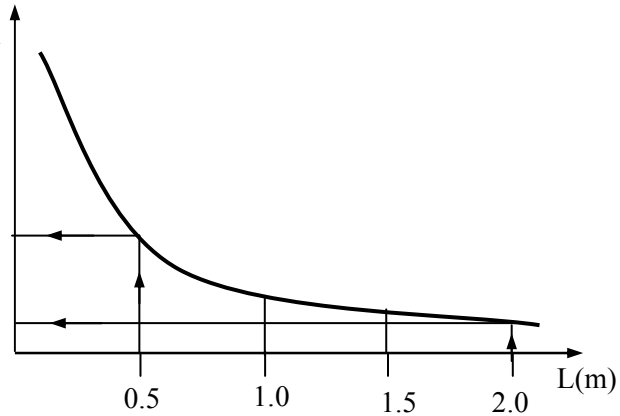


Fig.4.9. $\varepsilon_{\min} = f(L^2)$

deformației firelor de urzeală. Mărirea lungimii totale a rostului L este posibilă numai prin sporirea lungimii l_p a rostului posterior deoarece lungimea rostului anterior l_a este determinată de repere bine definite pe mașina de țesut, cum sunt poziția gurii țesăturii, poziția itelor și spațiul necesar funcționării mecanismului

vătalei. Practic se adoptă $l_p = (1.5 - 3) l_a$. Trebuie menționat faptul că odată cu mărirea lui L și îndepărtarea coeficientului de simetrie s de unitate se intensifică frecările firelor de urzeală între ele și cu organele de conducere de pe mașina de țesut.

Relațiile (4.6) și (4.7) furnizează valorile alungirii globale (absolută și relativă) ale firelor de urzeală pe distanța de la gura țesăturii la limita din spate a rostului (fig.4.1 – punctele A și C). Pentru a pune în evidență alungirile ce se produc pe cele două lungimi de rost, anterior și posterior, se efectuează calculul acestora separat. Astfel particularizarea relației $\varepsilon = \frac{\Delta l}{L} \cdot 100 (\%)$ pentru cele

două zone ale rostului conduce la următoarele expresii ale deformațiilor relative:

$$\text{- pentru rostul anterior: } \varepsilon_a = \left(\frac{\sqrt{l_a^2 + h^2}}{l_a} - 1 \right) \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.10)$$

$$\text{- pentru rostul posterior: } \varepsilon_p = \left(\frac{\sqrt{l_p^2 + h^2}}{l_p} - 1 \right) \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.11)$$

Analiza comparativă a relațiilor de mai sus arată că, pentru o înălțime h impusă, deformațiile firelor din cele două părți ale rostului sunt identice numai pentru $l_a = l_p$, iar pentru toate celelalte cazuri, când $l_a < l_p$, se produc deformații diferențiate, întotdeauna mai accentuate la nivelul rostului anterior. Egalitatea lungimilor rosturilor parțiale nu este posibilă în condiții reale și de aceea se lucrează cu o anumită disproporție a acestora adaptată la particularitățile constructive ale mașinii de țesut. Odată cu mărirea lungimii rostului posterior deformația totală și cea parțială se reduc semnificativ în condițiile menținerii aceleiași deformații la nivelul rostului anterior. Întotdeauna valoarea deformației relative calculată cu relația (4.7) reprezintă o medie ponderată a deformațiilor ε_a și ε_p , calculate cu relațiile (4.10) și (4.11), și oferă indicații asupra nivelului mediu de solicitare al firelor în zona de formare a rostului. Deoarece deformația cea mai pronunțată are loc pe segmentul de lungime aferent rostului anterior este de așteptat ca frecvența ruperilor în această zonă să fie cea mai mare. Pentru mărimi impuse ale parametrilor l_a și l_p deformațiile sunt influențate direct de valoarea înălțimii rostului h . În condiții practice înălțimea rostului și adâncimea rostului posterior se adoptă astfel ca să asigure desfășurarea corespunzătoare a procesului de țesere cu deformații ale firelor de urzeală cât mai reduse.

Deformația relativă calculată cu relația (4.7) corespunde lungimii de urzeală L ce participă efectiv la formarea rostului. Aceasta se consideră fixată în punctele A și C, care reprezintă limitele din față și din spate ale rostului (fig.4.1).

În realitate pe mașina de țesut ansamblul elastic al urzelii și țesăturii include pe lângă lungimea L și segmentele de urzeală dintre lamele (fuscei) și sulul de urzeală, precum și segmental de țesătură dintre sulul trăgător și gura țesăturii. În timpul funcționării mașinii de țesut deformația cauzată de tensionarea firelor la formarea rostului se extinde corespunzător și pe celelalte componente ale ansamblului urzeală-țesătură. Ca urmare, se consideră că deformația relativă a urzelii la formarea rostului se estimează cu mai mare precizie cu relația:

$$\varepsilon_t = \frac{h^2}{2 \cdot l_a \cdot l_p} \cdot \frac{L}{(L + l_t + l_{ts} + l_{tsu})} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.12)$$

în care: ε_t este deformația relativă totală, (%);

h – înălțimea parțială a rostului, (cm);

L – lungimea urzelii ce participă la formarea rostului, (cm);

l_a, l_p –lungimile rosturilor anterior și posterior, (cm);

l_t – lungimea țesăturii de la cilindrul trăgător până la gura țesăturii, (cm);

l_{ts} – lungimea de urzeală dintre lamele și traversa de spate, (cm);

l_{tsu} – lungimea de urzeală între traversa de spate și sulul de urzeală, (cm).

Aplicarea relațiilor (4.6), (4.7) și (4.12) pentru elementele specifice unei mașini de țesut clasică și unei mașini de țesut neconvențională, ce produc aceeași țesătură în patru ițe, evidențiază o serie de diferențe ce sunt prezentate în tabelul nr.4.1. Folosirea la ambele tipuri de mașini de țesut a rostului curat determină diferențe între deformațiile calculate pentru prima și respectiv a patra iță. Totodată, existența rostului asimetric față de linia de montare impune deformații mai accentuate la firele de urzeală ce formează ramura superioară.

Tabelul nr.4.1

Tip mașina	Ița	l_a mm	l_p mm	h_s mm	h_i mm	Δl (mm)		ε (%)		ε_t (%)	
						rost sup.	rost inf.	rost sup.	rost inf.	rost sup.	rost inf.
clasică AT- 120	I	226	346	48	40	8.4	5.81	1.47	1.01	0.48	0.34
	IV	190	382	40	34	6.3	4.5	1.1	0.78	0.33	0.24
STB 220	I	174	326	38	30	6.4	4.5	1.28	0.90	0.32	0.20
	IV	138	362	30	25	4.5	3.1	0.90	0.62	0.22	0.16

Deformațiile relative, considerate pentru întreg ansamblul urzeală-țesătură, sunt mai mici de cca 3 ori la mașina de țesut clasică și de cca 4 ori la

mașina de țesut neconvențională decât în cazul considerării deformației relative numai pentru lungimea L de urzeală ce participă efectiv la formarea rostului.

Deformația firelor la formarea rostului se dezvoltă datorită aplicării unor forțe de întindere. De aceea pentru studiul procesului de formare a rostului este importantă posibilitatea de estimare reciprocă a deformației și tensiunii firelor de urzeală, respectiv determinarea tensiunii firelor pe baza valorii cunoscută a deformației, sau, invers, calculul deformației firelor pe baza valorii cunoscută a tensiunii. Pentru rezolvarea acestei probleme trebuie găsit un coeficient de proporționalitate între nivelul de tensionare aplicat și mărimea deformația provocată. La materialele elastice coeficientul de proporționalitate este modulul de elasticitate longitudinal. Acest modul nu poate fi utilizat la fire și în general la materialele textile deoarece în diferite momente ale solicitării se constată corelații diferite între tensiune și deformație.

În acest sens pentru fire Borodovschim [3] recomandă drept coeficient de proporționalitate modulul liniar ciclic E_{lc} , care servește la calculul tensiunii firelor T la formarea rostului cu relația:

$$T = E_{lc} \cdot \frac{\varepsilon \cdot T_{tex}}{100} \quad (N) \quad (4.13)$$

în care: ε este deformația relativă a firului, (%);

T_{tex} – densitatea de lungime a firului, (tex).

Modulul liniar ciclic E_{lc} are valori de 400 - 480 pentru fire de bumbac înțeleate, 300 - 350 pentru fire de bumbac răsucite și neînțeleate, 50 - 60 pentru fire de lână și, respectiv, 540 - 650 pentru fire tip liberiene.

Gordeev [3] recomandă folosirea ca element de proporționalitate dintre tensiune și deformație a coeficientului de rigiditate C al sistemului elastic al urzelii și țesăturii exprimat în (N/cm). În acest caz dependența dintre tensiunea T și deformația Δl a firelor de urzeală se stabilește cu relația:

$$T = C \cdot \Delta l \quad (N) \quad (4.14)$$

Coeficientul de rigiditate C are valori de 2 N/cm la fire tip bumbac, 1 N/cm la fire tip lână, 7.5 N/cm la fire tip liberiene și 1 N/cm la țesătură. Se constată un nivel al coeficientului de rigiditate C al țesăturii mai mic decât al firelor, fapt ce se explică prin capacitatea mai mare a țesăturii decât a firelor componente de preluare a forțelor de întindere.

4.4.Diagrama ciclică a formării rostului

Pentru procesul de realizare a rostului diagrama ciclică evidențiază fazele și duratele acestora în cadrul unui ciclu de țesere. În fig.4.10 sunt

prezentate diagramele rostului fără avans (fig.4.10.a) și cu avans (fig.4.10.b). La fiecare tip de diagramă în parte sunt prezentate două variante, respectiv varianta în formă circulară și varianta în formă desfășurată (liniară). Pe aceste diagrame sunt dispuse fazele formării rostului în cadrul unui ciclu de țesere după cum urmează: zona AB - deschiderea rostului (D), zona BC - staționarea firelor de urzeală la poziția maxim deschis (S), zona CA - închiderea rostului (Î). Pe lângă duratele fazelor specifice formării rostului pe diagramele desfășurate se evidențiază înălțimile rosturilor, superior și inferior, față de linia de nivelare AA și poziția ramurilor încrucișate ale rostului în momentul îndesării firului de bătătură.

Duratele acestor faze în cadrul unui ciclu de țesere sunt impuse prin particularitățile mecanismului de formare a rostului. La diagramele fără avans (fig.4.10.a) se observă că momentul nivelării coincide cu momentul îndesării, iar perioada de staționare a rostului este aproximativ simetrică față de punctul 6, ceea ce va conduce la o distribuție similară a fazei de inserare a bătăturii. La prelucrarea majorității țesăturilor se lucrează cu avans la formarea rostului

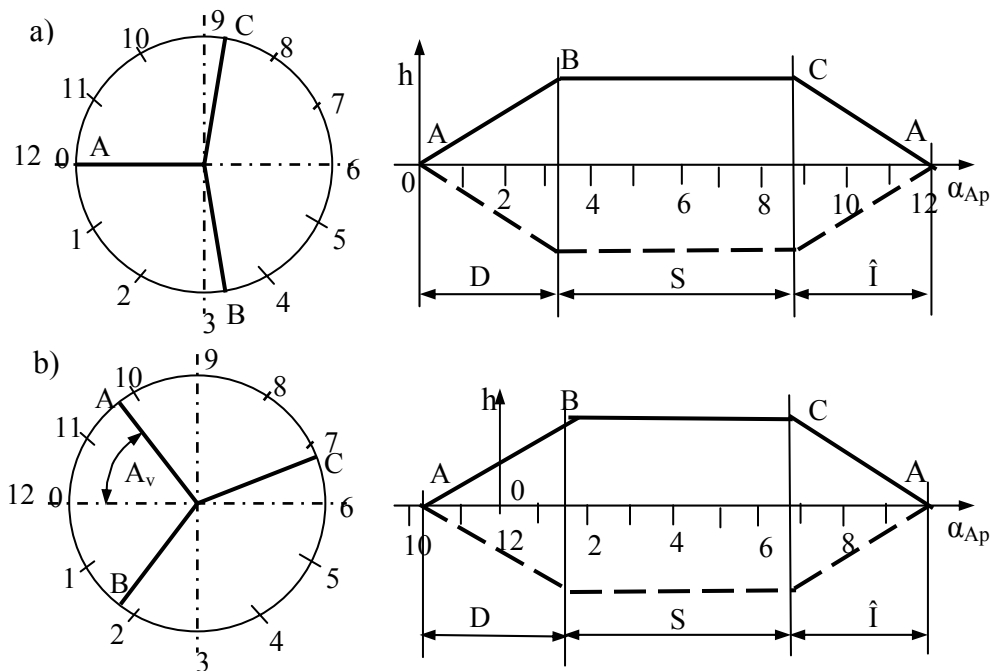


Fig.4.10. Diagramele ciclice ale formării rostului

(fig.4.10.b). Mărimea avansului A_v este apreciată prin unghiul ce arată decalajul existent între momentul nivelării și momentul îndesării. Existența avansului impune modificarea poziției fazelor, relativ la momentul zero al diagramei, în condițiile menținerii duratelor acestora. La țeserea cu avans îndesarea firului de bătătură are loc în timpul deschiderii următorului rost, încât firul de bătătură se

deplasează spre gura țesăturii cu firele urzelii încrucișate, fapt ce determină mărirea forței de interacțiune dintre firele de urzeală și bătătură.

4.5. Legi de mișcare ale firelor de urzeală la formarea rostului

Acționarea firelor de urzeală în mișcarea pe verticală pentru dispunerea acestora în pozițiile necesare formării rostului se obține cu ajutorul coclețelor purtați pe ițe. Legile de mișcare ale ițelor trebuie astfel adoptate încât să corespundă simultan atât unor criterii tehnologice, cât și unor criterii cinematice. Din punct de vedere tehnologic se au în vedere înălțimea rostului și duratele fazelor de deschidere, staționare la poziția maxim deschis și închidere a rostului, care trebuie să asigure condiții optime pentru inserarea firului de bătătură și de sincronizare cu celelalte mecanisme ale mașinii de țesut. Din punct de vedere cinematic tipul legii de mișcare a iței are o influență semnificativă asupra nivelului șocurilor, vibrațiilor și forțelor de inerție. Pe baza acestui criteriu se pot evidenția eventualele șocuri moi (discontinuitate de accelerație), șocuri tari (discontinuitate de viteză), precum și nivelul maxim al accelerației în cadrul fiecărui ciclu de funcționare. Totodată, la adoptarea legii de mișcare a iței trebuie avut în vedere și caracterul deformației firelor de urzeală în diferite faze ale formării rostului.

Legile de mișcare ale ițelor trebuie să asigure modificarea lină a vitezei, fără șocuri, în perioada tensiunii minime a urzelii, respectiv, la nivelare. Totodată, se consideră că o lege de mișcare corespunzătoare este aceea care oferă trecerea lină a firelor de urzeală de la faza de mișcare la cea de staționare și, invers, de la faza de staționare la cea de mișcare.

Cel mai frecvent, la acționarea ițelor pentru formarea rostului, se folosesc legile cosinusoidală, sinusoidală, polinomială și legi combinate, dintre care cea mai adecvată este legea cu accelerație trapezoidală modificată. Expresiile analitice ale spațiului S , vitezei V și accelerației A specifice principalelor tipuri de legi de mișcare ale firelor de urzeală sunt următoarele:

- pentru legea cu accelerație sinusoidală:

$$S_s = h \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} - \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sin \frac{2 \cdot \pi}{\varphi_1} \varphi \right) \quad (\text{cm}) \quad (4.15)$$

$$V_s = \frac{h \cdot \omega}{\varphi_1} \cdot \left(1 - \cos \frac{2 \cdot \pi}{\varphi_1} \varphi \right) \quad (\text{cm/s}) \quad (4.16)$$

$$A_s = \frac{2 \cdot \pi \cdot h \cdot \omega^2}{\varphi_1^2} \cdot \sin \frac{2 \cdot \pi}{\varphi_1} \varphi \quad (\text{cm/s}^2) \quad (4.17)$$

- pentru legea cu accelerație cosinusoidală:

$$S_c = \frac{h}{2} \cdot \left(1 - \cos \frac{\pi}{\varphi_1} \varphi\right) \quad (\text{cm}) \quad (4.18)$$

$$V_c = \frac{\pi \cdot h \cdot \omega}{2 \cdot \varphi_1} \cdot \sin \frac{\pi}{\varphi_1} \cdot \varphi \quad (\text{cm/s}) \quad (4.19)$$

$$A_c = \frac{\pi^2 \cdot h \cdot \omega^2}{2 \cdot \varphi_1^2} \cdot \cos \frac{\pi \cdot \varphi}{\varphi_1} \quad (\text{cm/s}^2) \quad (4.20)$$

- pentru legea polinomială de ordinal 3-4-5

$$S_p = h \cdot \left[10 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^3 - 15 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^4 + 6 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^5 \right] \quad (\text{cm}) \quad (4.21)$$

$$V_p = \frac{h \cdot \omega}{\varphi_1} \cdot \left[30 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^2 - 60 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^3 + 30 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^4 \right] \quad (\text{cm/s}) \quad (4.22)$$

$$A_p = \frac{h \cdot \omega^2}{\varphi_1^2} \cdot \left[60 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right) - 180 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^2 + 120 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^3 \right] \quad (\text{cm/s}^2) \quad (4.23)$$

în care: h este înălțimea totală a rostului, (cm);

φ_1 - unghiul de fază al mișcării firelor de urzeală, (rad);

φ - unghiul de rotire al arborelui principal al mașinii de țesut, (rad);

ω - viteza unghiulară a arborelui principal, (rad/s).

În fig.4.11 sunt prezentate diagramele cinematice ale spațiului S, vitezei V și accelerației A corespunzătoare legilor sinusoidală, cosinusoidală și polinomială de ordinal 3-4-5, pentru aceleași valori ale parametrilor h, φ_1 și ω . Analiza comparativă a diagramelor permite evidențierea următoarelor aspecte:

- la diagramele spațiului se constată alură cvasiidentică pentru legile sinusoidală și polinomială și o alură diferită pentru legea cosinusoidală, care prezintă o creștere mai accentuată pe prima jumătate a perioadei de mișcare și o creștere mai moderată pe a doua jumătate a perioadei de mișcare;

-la diagramele vitezei maximul se obține la toate legile la mijlocul fazei de mișcare cu valorile cele mai mari la legile sinusoidală și polinomială și valoarea cea mai mică la legea cosinusoidală. Totodată, se remarcă deplasarea firelor de urzeală către pozițiile extreme (superioară, inferioară) cu viteze mai mici la legile sinusoidală și polinomială decât la legea cosinusoidală;

-în privința accelerațiilor diferențele sunt mai accentuate. Pentru legile sinusoidală și polinomială se înregistrează variația continuă a accelerației cu atingerea valorilor nule la extremitățile și mijlocul unghiului de fază. Pentru legea cosinusoidală se obține un minim al accelerației la mijlocul intervalului și o discontinuitate la extremitățile intervalului care determină șocuri moi. Discontinuitatea de accelerație se înregistrează numai în cazul existenței fazei de staționare a itei la poziția de rost maxim deschis.

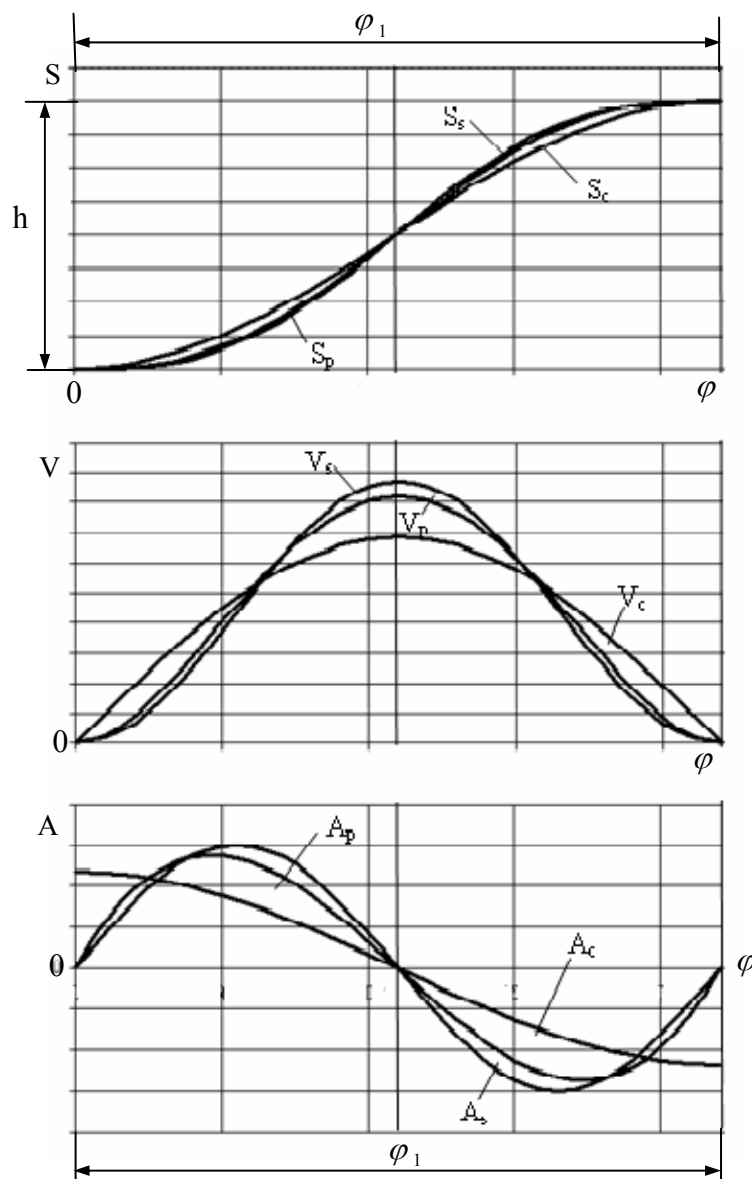


Fig.4.11.Diagramele cinematice ale mișcării firelor de urzeală

Trebuie remarcat faptul că în timpul funcționării mașinii de țesut, independent de tipul legii de mișcare, deplasarea firelor de urzeală și a cocleților nu este perfect sincronizată. Această nesincronizare este creată, pe de o parte, de jocul buclelor cocleților pe vergelele ițelor de cca 5-10 mm, iar, pe de altă parte, de tensiunea firelor de urzeală, care modifică dispunerea acestora în ochii cocleților la trecerea de la rost superior la rost inferior și, respectiv, de la rost inferior la rost superior.

Elementele prezentate în tabelul nr.4.2 permit ierarhizarea legilor de mișcare analizate din punctul de vedere al vitezei și accelerației maxime.

Tabelul nr.4.2

Nr. crt.	Legea de mișcare	Înălțimea rostului (cm)	Viteza maximă (cm/s)	Accelerația maximă (cm/s ²)	Observații
1	sinusoidală	h	2*C ₁	6.28*C ₂	----
2	polinomială de gradul 3-4-5	h	1.875*C ₁	5.8*C ₂	----
3	cosinusoidală	h	1.57*C ₁	4.93*C ₂	șocuri moi

Nota: $C_1 = \frac{h \cdot \omega}{\varphi_1}$; $C_2 = \frac{h \cdot \omega^2}{\varphi_1^2}$

Pentru valori similare privind înălțimea rostului h , viteza unghiulară ω și masa redusă m_r a iței (inclusiv organele de legătură și masa firelor de urzeală), cu valorile accelerațiilor maxime din tabelul nr.4.2 se pot estima forțele de inerție ce se dezvoltă la formarea rostului. Considerând forța de inerție produsă de legea cu accelerație sinusoidală $F_{i\max}^s = 6.28 \cdot m_r \cdot C_2$ ca bază de referință și comparând cu aceasta forțele de inerție corespunzătoare legilor polinomială $F_{i\max}^p$ și cosinusoidală $F_{i\max}^c$ rezultă: $F_{i\max}^p = 0.923 \cdot F_{i\max}^s$ și $F_{i\max}^c = 0.785 \cdot F_{i\max}^s$. Ca urmare, forța de inerție minimă se obține pentru legea cu accelerație cosinusoidală. În toate cazurile forța de inerție este influențată direct de amplitudinea mișcării iței h și pătratul vitezei unghiulare ω și indirect de pătratul unghiului de fază φ_1 . Introducerea fazei de staționare a firelor de urzeală la poziția maxim deschis determină întotdeauna creșterea forței de inerție, deoarece această staționare se obține pe seama reducerii unghiului de fază afectat mișcării iței în cadrul ciclului de țesere. Adoptarea legilor de mișcare pentru faza de deschidere a rostului și, respectiv, pentru faza de închidere, trebuie realizată după o analiză atentă, ținându-se seama, pe lângă criteriile tehnologice și dinamice, și de caracterul deformației firelor.

Pentru a evidenția influența legii de mișcare asupra caracterului deformației firelor de urzeală la formarea rostului se consideră în relația (4.7) aceleași valori pentru parametrii rostului l_a , l_p și h . Totodată, corespunzător fazei de ridicare a iței se impun variații ale lui h după legile de mișcare cu accelerație sinusoidală, cu accelerație cosinusoidală și polinomială de ordinul 3-4-5, pentru aceeași durată a fazei. Rezultatele prezentate grafic în fig.4.12 permit formularea următoarelor interpretări cu privire la caracterul deformației firelor de urzeală în cadrul fazei de deschidere a rostului:

-deși toate legile de mișcare determină aceeași valoare a deformației la sfârșitul fazei se constată variații distincte ale acesteia, proprii fiecărei legi în parte, fapt ce diferențiază modul de încărcare și solicitare a firelor;

-legea de mișcare cu accelerație sinusoidală produce o deformare progresivă, cu o variație lentă în prima jumătate a intervalului și apoi o variație mai accentuată spre sfârșitul fazei, în timp ce legile cosinusoidală și polinomială determină același caracter al deformăției cu variație lentă în prima treime a intervalului și cu o variație mai accentuată pe restul intervalului.

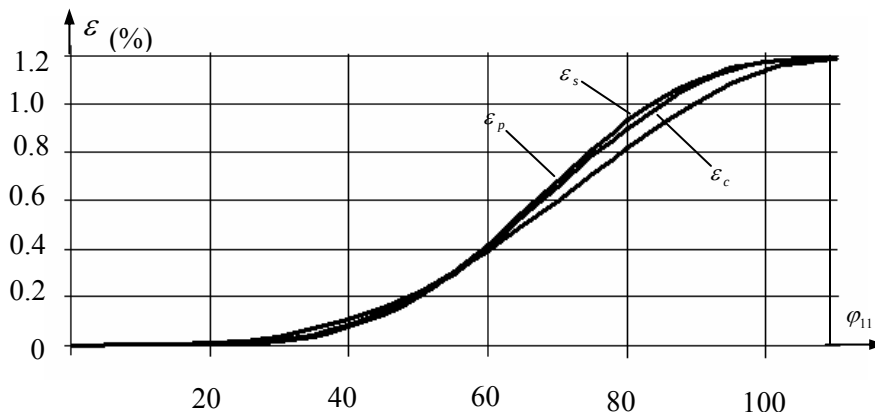


Fig.4.12. Variația deformatiei

Având în vedere faptul că deformăția totală a urzelii este cauzată de mecanismele de alimentare a urzelii – tragere a țesăturii, de formare a rostului și vătălei, este de presupus că cea mai accentuată solicitare (deformare) se obține când se însumează efectele mecanismelor menționate. Această situație corespunde funcționării mașinii de țesut cu avans la formarea rostului. Acest aspect, asociat cu variația deformăției, conduce la recomandarea de utilizare a legilor de mișcare sinusoidală și polinomială pentru mașinile ce prelucrează țesături care necesită avans mai mic de 30^0 la formarea rostului, iar legea cosinusoidală oferă și la valori mari ale avansului cea mai redusă deformăție a firelor.

4.6. Parametrii de reglare ai rostului

Indiferent de tipul mașinii de țesut și a mecanismului de formare a rostului utilizat, pentru obținerea unor condiții de lucru corespunzătoare se impune reglarea, la nivelul rostului, a următorilor parametri: înălțimea rostului, poziția ramurii inferioare a rostului față de patul vătălei, poziția ramurii superioare a rostului față de purtătorul firului de bătătură, avansul la formarea rostului, poziția itelor în raport cu capacul spetei, lungimea rostului posterior și denivelarea traverselor.

În toate cazurile înălțimea rostului se adoptă în funcție de dimensiunile purtătorului firului de bătătură. La stabilirea înălțimii rostului în perioada inserării trebuie avut în vedere că un rost prea mare în raport cu o situație dată conduce la supratensionarea firelor, deformându-le, și acest efect cumulat cu

celelalte eforturi inevitabile din timpul țeserii (frecare, îndoire) intensifică fenomenul de uzură și obosire a firelor. Pe de altă parte, un rost prea mic intensifică frecarea firelor de urzeală de către purtătorul bătăturii, ceea ce, va provoca, de asemenea uzura și obosirea rapidă a firelor. În ambele cazuri crește frecvența ruperilor firelor de urzeală, se înrăutățește calitatea țesăturilor și scade corespunzător producția mașinii.

Pe mașina de țesut clasică înălțimea rostului H trebuie astfel reglată (fig.4.13.a) încât distanța b dintre planul superior de fire și muchia superioară anterioară a suveicii să fie de 2-4 mm când vătala se găsește la poziția extremă din spate. Pentru a reduce cât mai mult înălțimea rostului peretele din față al suveicii se realizează cu 2-3 mm mai mic decât cel posterior. În aceeași poziție a rostului maxim deschis și cu vătala la poziția extremă din spate se reglează o distanță $a = (0.5 - 1)$ mm între ramura inferioară a rostului și patul vătalei. În acest fel se evită frecarea și scămoșarea firelor de urzeală. Montarea itelor se face în așa fel ca între ultima ită și capacul spetei situat la poziția extremă din spate să se păstreze o distanță $c = (25-30)$ mm.

Pe mașinile de țesut neconvenționale se adoptă parametri de reglare ai rostului în corelație cu particularitățile sistemului de inserare. Astfel pe mașina de țesut cu proiectil, ținând seama de faptul că inserarea se face printr-un canal constituit din plăcuțele profilate 1, se impune poziționarea și menținerea

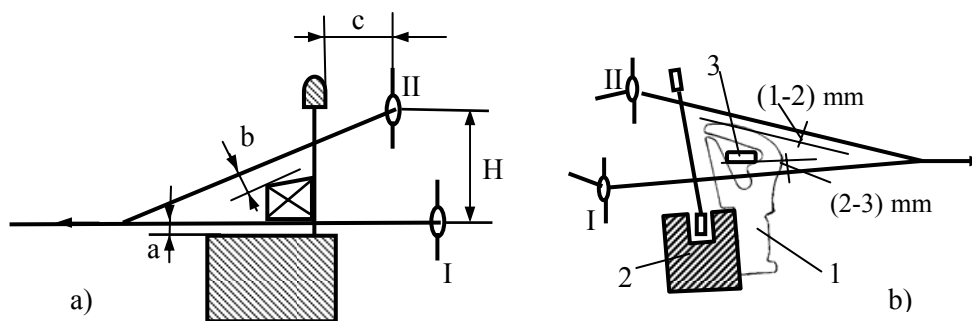


Fig.4.13. Parametrii de reglare ai rostului

staționară a ramurilor rostului deasupra și dedesubtul căii de trecere a proiectilului 3 pe toată durata inserării (fig.4.13.b). Ca urmare cu vătala 2 la poziția extremă din spate se reglează o distanță de 1-2 mm între ramura superioară a rostului și profilul ghidajului 1 al proiectilului precum și o distanță de 2-3 mm între ramura inferioară a rostului și partea de jos a proiectilului ce trece prin ghidaj.

Modalitățile practice de reglare a parametrilor specifici rostului diferă de la o mașină de țesut la alta. Aceste modalități se vor evidenția după prezentarea construcției și funcționării mecanismelor de formare a rostului existente pe diferite categorii de mașini de țesut.

4.7.Mecanisme de formare a rostului

Pentru realizarea rostului de țesere, prin care se înserează firul de bătătură, firele de urzeala sunt acționate pe direcție verticală cu ajutorul mecanismelor de formare a rostului. Aceste mecanisme sunt realizate într-o mare varietate de tipuri în funcție de destinație, concepția constructorului și nivelul tehnic al mașinii de țesut pe care se instalează. Indiferent de structura și configurația lor, mecanismele de formare a rostului se împart în două grupe:

- mecanisme cu ițe, care acționează în mișcare pe verticală grupe de 100-1000 fire de urzeală cu aceeași evoluție distinctă în cadrul unui ciclu de țesere. Se includ în această grupă mecanismele care acționează ițele prin intermediul camelor și mecanismele tip ratieră, care se întâlnesc atât pe mașini de țesut clasice cât și pe mașini de țesut neconvenționale, ce produc țesături cu legături fundamentale, derivate și combinate;

- mecanisme fără ițe, care oferă posibilitatea acționării individuale sau a unui grup de 2-10 fire de urzeală cu aceeași evoluție în cadrul unui ciclu de țesere. Se includ în această grupă mecanismele Jacquard și Verdol, folosite pe mașini de țesut clasice și neconvenționale, care produc țesături cu rapoarte mari de legătură pe ambele direcții (legături care servesc la reproducerea de portrete, peisaje, tablouri, motive florale sau geometrice de dimensiuni mari etc).

4.7.1.Mecanisme de formare a rostului acționate prin came

Această categorie de mecanisme de formarea rostului se utilizează la producerea țesăturilor cu legături ce necesită 2 până la 12 ițe. Se caracterizează prin construcție simplă, reglare ușoară și o bună fiabilitate în exploatare. Se clasifică după următoarele criterii:

- a) după locul de amplasare a camelor în raport cu pereții mașinilor de țesut se disting:

- mecanisme acționate prin came interioare;
- mecanisme acționate prin came exterioare.

- b) după tipul mișcării impusă ițelor:

- mecanisme acționate prin came cu mișcare dependentă a iței;
- mecanisme acționate prin came cu mișcare independentă a iței.

- c) după tipul camelor utilizate:

- mecanisme acționate prin came deschise;
- mecanisme acționate prin came închise;
- mecanisme acționate prin came conjugate.

Camele folosite la formarea rostului reprezintă organe profilate ce efectuează mișcare de rotație continuă în jurul arborelui pe care sunt montate. Fiecare camă folosită la acționarea ițelor se caracterizează prin două elemente:

- numărul de sectoare ale camei, care este egal cu numărul firelor de bătătură din raportul legăturii ce trebuie realizat. Prin rotirea camei se produce trecerea de la sectorul de rază mică la sectorul de rază mare, și invers, ceea ce corespunde cu acțiunea de ridicare și coborâre a iței și, respectiv, cu acțiunea de ridicare și coborâre a firelor de urzeală;

- profilul camei, care impune legea de mișcare a iței pentru perioadele de deschidere și închidere a rostului, precum și pentru perioada de staționare a rostului la poziția maxim deschis.

Diferite tipuri de came utilizate la acționarea ițelor pe mașini de țesut clasice și neconvenționale se prezintă în fig.4.14.

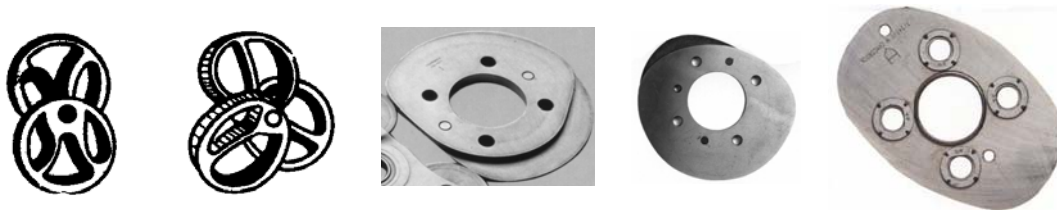


Fig.4.14. Tipuri de came

Raportul de transmitere a mișcării de la arborele principal (A_p) al mașinii de țesut la arborele pe care sunt montate camele (A_c) reprezintă unul din parametri tehnologici specifici ai mecanismelor de formare a rostului acționate prin came (fig.4.15). Acest raport se adoptă cu o valoare egală cu $1/R_b$, în care R_b este raportul în bătătură al legăturii ce se realizează.

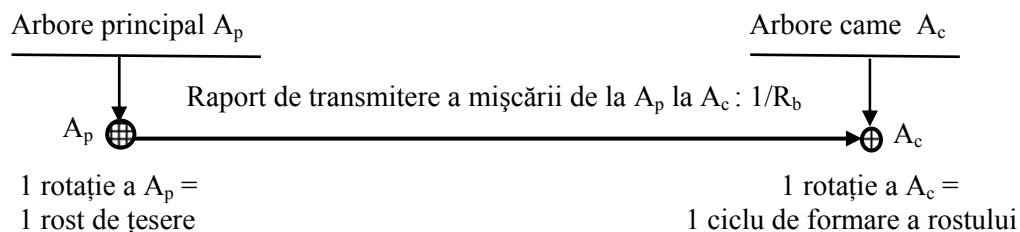


Fig.4.15. Schema de transmitere a mișcării de la arborele principal la arborele camelor

Pe mașina de țesut clasică dotată cu mecanism de formare a rostului cu două came, acestea se montează pe arborele secundar al mașinii și efectuează o rotație completă în timpul a două rotații ale arborelui principal, interval în care se realizează un raport complet de bătătură. Rezultă că în acest caz se pot realiza numai țesături cu legătura pânză ($R_b = 2$). Pentru țesăturile cu desimi mari ale firelor de urzeală se procedează la dublarea numărului de ițe, încât fiecare camă acționează câte două sau chiar trei ițe simultan, evitându-se frecările excesive dintre fire și cocleți.

Pe mașinile de țesut clasice și neconvenționale, înzestrate cu mecanisme de formare a rostului ce folosesc mai mult de 2 came, se procedează la instalarea setului de came pe un arbore auxiliar, ce primește mișcarea de la arborele principal sub raportul de $1/R_b$.

La prelucrarea țesăturilor cu legături ce au $R_b \geq 3$ este necesară sporirea corespunzătoare a numărului de ite și a numărului camelor, concomitent cu adoptarea adecvată a tipului camelor și a raportului de transmitere a mișcării la arborele acestora. De exemplu, pentru obținerea unei țesături cu legătură atlas A5/2 ($R_u = R_b = 5$), pe o mașină de țesut cu mecanism de formare a rostului acționat prin came exterioare (cu maximum 12 ite), există următoarele posibilități:

- realizarea legăturii A5/2 cu cinci ite, respectiv, cinci came cu cinci sectoare fiecare (patru de rază minimă și unul de rază maximă, sau invers) și raport de transmitere a mișcării de la arborele principal la arborele camelor 1/5;

- pentru desimi mari ale firelor de urzeală, realizarea legăturii A5/2 cu 10 ite, respectiv cu 10 came cu cinci sectoare fiecare, iar raportul de transmitere a mișcării de la arborele principal la arborele camelor trebuie să fie 1/5.

Camele sunt notate cu fracții la care numărătorul indică numărul ridicărilor itei, iar numitorul numărul coborârilor în cadrul raportului în bătătură. Exemple de notare a camelor:

$1/1 + 1/1$ indică o camă cu patru sectoare pentru legătura pânză ($R_b = 2$ fire), ce necesită un raport de transmitere a mișcării de la arborele principal la arborele camelor de 1/4. La o rotație completă a camei se obțin două rapoarte succesive ale legăturii pe direcția bătăturii ($2 \cdot R_b = 4$ fire);

$1/1 + 1/1 + 1/1 + 1/1$ indică o camă cu opt sectoare pentru legătura pânză ($R_b = 2$ fire), ce necesită un raport de transmitere a mișcării de la arborele principal la arborele camelor de 1/8. Ca urmare, la o rotație completă a camei se obțin patru rapoarte succesive ale legăturii pe direcția bătăturii ($4 \cdot R_b = 8$ fire);

$2/2$ indică o camă cu patru sectoare pentru legătura diagonal cu $R_b = 4$ fire, care necesită un raport de transmitere a mișcării de la arborele principal la arborele camelor de 1/4. Ca urmare, la o rotație completă a camei se obține un raport al legăturii pe direcția bătăturii ($1 \cdot R_b = 4$ fire);

$1/4$ indică o camă cu 5 sectoare posibil de folosit la obținerea țesăturilor cu legăturile diagonal D1/4 sau atlas cu raportul $R_b = 5$ fire. Ambele legături necesită un raport de transmitere a mișcării de la arborele principal la arborele camelor de 1/5. Independent de tipul legăturii la o rotație completă a camei se obține un raport al legăturii pe direcția bătăturii ($1 \cdot R_b = 5$ fire). Diferențierile apar doar la pozițiile reciproce ale camelor ce alcătuiesc setul;

$1/2 + 3/2$ indică o camă cu opt sectoare destinată obținerii unei țesături cu legătură diagonal derivat cu $R_b = 8$ fire, ce necesită raportul de transmitere a mișcării de la arborele principal la arborele camelor de 1/8. Ca urmare, la o rotație a camei se obține un raport al legăturii pe direcția bătăturii ($1 \cdot R_b = 8$ fire).

Principalele tipuri de came folosite la formare rostului pe mașinile de țesut neconvenționale sunt prezentate în tabelul nr.4.3. Aceste came sunt grupate după numărul de sectoare și raportul de transmitere a mișcării de la

arborele principal la arborele camelor. Se remarcă faptul că legătura pânză poate fi realizată cu trei tipuri de came simbolizate $1/1 + 1/1$, $1/1 + 1/1 + 1/1$, $1/1 + 1/1 + 1/1 + 1/1$, care necesită, fiecare în parte, rapoarte de transmitere a mișcării de $1/4$, $1/6$ și respectiv $1/8$. Similar, cu raport de rotire a camelor de $1/6$ și respectiv $1/8$, se pot obține legăturile cu $R_b = 3$ și respectiv $R_b = 4$.

Mașinile de țesut înzestrate cu mecanisme de formare a rostului acționate prin came oferă posibilitatea obținerii țesăturilor cu legături fundamentale sau derivate ce au $R_b = 2 \dots 8$ fire.

Tabelul nr.4.3. Tipuri de came folosite la formarea rostului

Nr. crt.	Raport transmitere mișcare	Raport fire de bătătură posibil	Tipuri de came posibile / legături posibile
1	1/4	$R_b = 2$	$1/1 + 1/1$
		$R_b = 4$	$2/2$; $1/3$; $3/1$
2	1/5	$R_b = 5$	$1/4$; $2/3$; $3/2$; $1/2 + 1/1$; $1/1 + 2/1$; $2/1 + 1/1$.
3	1/6	$R_b = 2$	$1/1 + 1/1 + 1/1$
		$R_b = 3$	$1/2 + 1/2$; $2/1 + 2/1$
		$R_b = 6$	$1/5$; $5/1$; $2/4$; $4/2$; $3/3$; $2/2 + 1/1$; $1/1 + 1/3$; $1/1 + 3/1$; $1/2 + 2/1$.
4	1/7	$R_b = 7$	$1/6$; $6/1$; $1/1 + 1/4$; $2/5$; $5/2$; $3/4$; $4/3$; $1/1 + 2/3$; $1/2 + 1/3$; $1/2 + 2/2$; $1/2 + 3/1$; $1/1 + 1/1 + 1/2$.
5	1/8	$R_b = 2$	$1/1 + 1/1 + 1/1 + 1/1$
		$R_b = 4$	$3/1 + 1/3$; $2/2 + 2/2$
		$R_b = 8$	$1/7$; $7/1$; $4/4$; $2/6$; $6/2$; $4/1 + 2/1$; $3/5$; $5/3$; $2/1 + 1/2 + 1/1$; $2/2 + 1/1 + 1/1$; $5/1 + 1/1$; $3/3 + 1/1$; $1/1 + 4/2$; $3/1 + 3/1$;

În vederea alcătuirii setului de came, pentru realizarea unei legături, trebuie cunoscute în prealabil desenul legăturii și, respectiv, raportul în urzeală și în bătătură al acesteia. Cu ajutorul acestor elemente se stabilesc numărul de came necesare, tipul acestora (numărul de sectoare), raportul de transmitere a mișcării necesar la arborele camelor, precum și decalarea reciprocă a camelor.

La montarea efectivă a camelor pe arbore se au în vedere următoarele:

- sensul de rotire al camelor la montarea pe arbore este invers sensului de mișcare al acestora în timpul funcționării mașinii;
- decalarea relativă a camelor succesive se face pe baza informațiilor furnizate de desenul legăturii.

Pentru a ușura poziționarea reciprocă a camelor pe arbore acestea sunt prevăzute cu un număr de semne sau perforații, care sunt egale numeric cu raportul în bătătură al legăturii de realizat. În funcție de tipul legăturii proiectată camele, ce alcătuiesc un set, pot fi toate cu același profil sau cu profiluri

diferite. În acest ultim caz este obligatorie egalitatea numărului de sectoare la toate tipurile de came.

În fig.4.16 se prezintă modul de alcătuire a setului de came pentru o legătură pânză în 4 ițe. Se folosesc 4 came, cu patru sectoare fiecare, cu simbolul $1/1 + 1/1$, acționate sub raportul de $1/4$. Decalarea relativă a camelor se face cu 90° , astfel încât, în cadrul raportului de formare a rostului (la o rotație completă a setului de came), fiecare iță efectuează patru mișcări succesive de ridicare și coborâre (1 ciclu de formare a rostului).

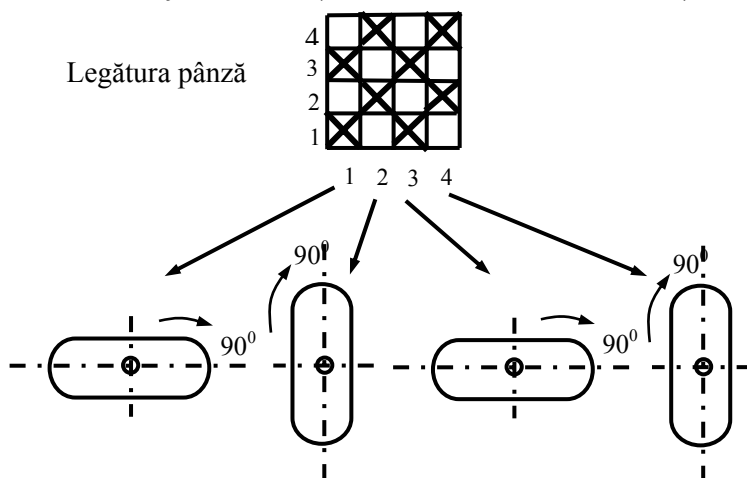


Fig.4.16.Montarea setului de came pentru legătura pânză

În fig.4.17 este prezentată modalitatea de alcătuire a setului de came pentru realizarea unei țesături cu legătura D1/4. În acest caz sunt necesare cinci came, cu cinci sectoare fiecare, cu simbolul $1/4$. Raportul de transmitere a

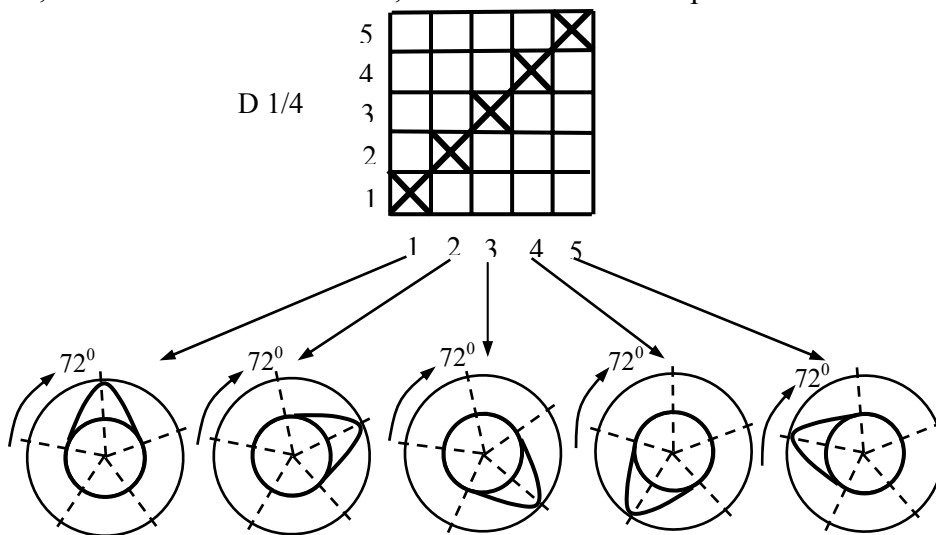


Fig.4.17.Montarea setului de came pentru legătura D1/4

mișcării la axul camelor este $1/5$, iar decalarea reciprocă a camelor, conform desenului legăturii, este de $360^0/5 = 72^0$.

Cu același tip de came, utilizat la obținerea legăturii D1/4, se pot realiza și legăturile atlas A5/2 (fig.4.18) și A5/3 (fig.4.19). La alcătuirea setului pentru legătura A5/2 camele sunt defazate reciproc cu unghiul corespunzător la două sectoare succesive, respectiv, cu 144^0 , încât rezultă saltul peste două fire de bătătură. Similar, se alcătuiește setul de came și pentru legătura A5/3, când decalarea reciprocă a camelor este de 216^0 . În ambele cazuri raportul de transmitere a mișcării la arborele camelor este de $1/5$. Prelucrarea unor țesături cu desimi mari ale firelor de urzeală impune dublarea numărului de ițe, și,

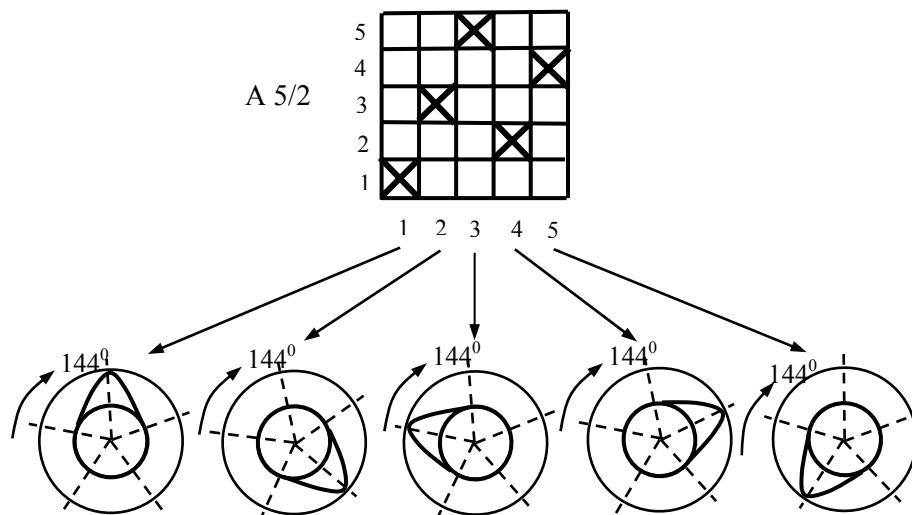


Fig.4.18.Montarea setului de came pentru legătura A5/2

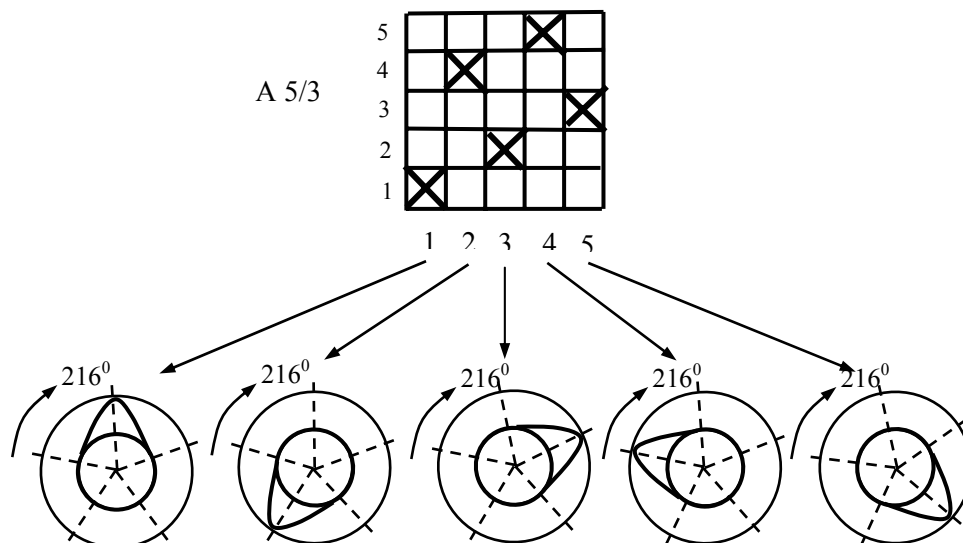


Fig.4.19.Montarea setului de came pentru legătura A5/3

respectiv, a numărului de came, pentru a reduce desimea cocleților și a firelor de urzeală pe fiecare iță în parte.

4.7.1.1. Mecanisme de formare a rostului acționate prin came interioare

Această categorie de mecanisme este întâlnită atât pe mașini de țesut clasice cât și pe mașini de țesut neconvenționale. Camele sunt instalate, fie direct pe arborele secundar al mașinii, fie pe un arbore ce primește mișcarea de la arborele principal sub un raport de $1/R_b$.

Pe mașinile de țesut clasice sunt utilizate variante de mecanisme de formarea rostului acționate prin came cu mișcarea dependentă și mișcarea independentă a ițelor.

Mecanismul de formare a rostului cu mișcare dependentă a ițelor (fig.4.20) are camele interioare C_1 , C_2 , defazate cu 180° reciproc, instalate pe arborele secundar 1. Profilul acestor came este urmărit continuu de rolele 4, 5, montate pe pârghiile 2, 3, oscilante în O_1 . La extremitatea pedalelor sunt atașate curelușele 6, 7, legate de ramele ițelor I și II. La partea superioară a ițelor sunt atașate curelușele 8, 9, care au al doilea capăt fixat pe rolele R_1 , R_2 , montate pe axul O_2 . Prin mișcarea de rotație a camelor se provoacă mișcarea de oscilație a pedalelor și, respectiv, o mișcare pe verticală a ițelor pentru formarea rostului. În timpul a două rotații ale arborelui principal (două cicluri de țesere consecutive), sau o rotație a arborelui secundar, se obțin două rosturi succesive,

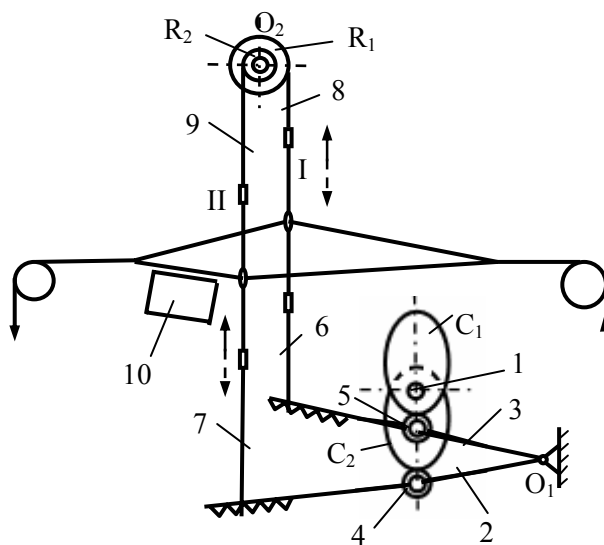


Fig.4.20. Mecanism de formare a rostului cu mișcare dependentă a ițelor

corespunzător inserării a 2 fire de bățătură, care formează un raport al legăturii pânză. Coborârea iței rezultă la acționarea camei asupra rolei cu sectorul de rază

mare. Datorită faptului că ițele sunt legate și acționate în comun, mișcarea lor producându-se în tandem (când una coboară cealaltă se ridică, și invers), acest mecanism determină mișcarea dependentă a iței, fiind cunoscut și sub denumirea de mecanism cu contratrageră sau contramarș.

Rolele R_1 , R_2 de la partea superioară, montate pe axul O_2 , servesc pentru susținerea ițelor și pentru diferențierea amplitudinii de mișcare a acestora, încât să se obțină rostul curat. Astfel ița I, mai depărtată de gura țesăturii, trebuie să efectueze o deplasare pe verticală mai mare ca ița II, și de aceea se leagă la rola de rază mai mare R_1 . Din același motiv cama C_1 , care acționează ița I, are excentricitatea mai mare ca a camei C_2 , care acționează ița II.

Pentru reglarea înălțimii rostului, extremitățile pedalelor 2 și 3 sunt prevăzute cu creștături, pe care se pot deplasa curelușele 6 și 7: pe măsură ce crește distanța de la axa O_1 la poziția de prindere a curelușelor, crește corespunzător și înălțimea rostului.

Reglarea poziției ramurii inferioare a rostului față de patul vătalei este posibilă prin modificarea lungimii curelușelor 6, 7 și, respectiv a lungimii curelușelor 8, 9. Pentru reglarea avansului rostului se impune modificarea poziției relative a camelor C_1 , C_2 față de arborele secundar, încât nivelarea urzelii să rezulte într-un moment determinat.

Prezența axului O_2 cu rolele R_1 , R_2 de la partea superioară a mașinii de țesut creează dificultăți sub aspectul deservirii și al vizibilității în câmpul urzelii și țesăturii. Ca atare, au fost realizate mecanisme fără suprastructură, acționate prin came închise, care realizează o mișcare independentă a iței (fig.4.21). Mecanismul utilizează camele cu renură C_1 , C_2 , montate pe arborele secundar 1.

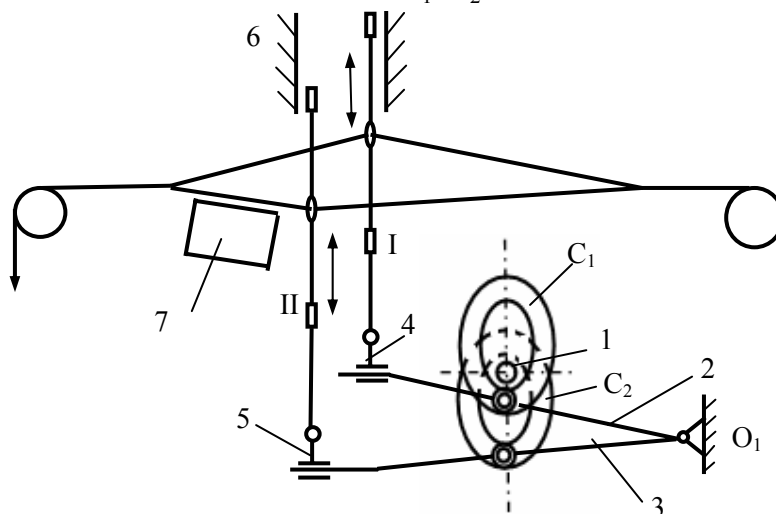


Fig.4.21.Mecanism de formare a rostului acționat prin came interioare închise cu mișcare independentă a iței

Întrucât nu mai există suprastructură, legăturile 4, 5 dintre pedale și ițe sunt tije nedeformabile, care permit efectuarea unor reglaje precise și constante în timp. Funcționarea este similară cu a mecanismului prezentat anterior cu deosebirea că ițele au mișcări independente una de alta. Reglajul înălțimii rostului este posibil din șuruburile de prindere a legăturilor 4, 5 la pedalele 2, 3, iar reglajul poziției ramurii inferioare a rostului față de patul vătălei din lungimea tijelor 4, 5. Avansul rostului se reglează prin modificarea poziției relative a camelor față de arborele secundar 1. Direcția de mișcare a ițelor I și II este impusă și păstrată constantă în timp cu ajutorul ghidajelor laterale 6.

Mașinile de țesut cu jet de apă sunt înzestrate cu un mecanism de formare a rostului cu mișcare independentă a ițelor acționat prin came interioare închise (fig.4.22). De la arborele principal al mașinii se transmite mișcarea, prin roțile dințate Z_1 , Z_2 , la arborele 1 al camelor de formare a rostului. Pentru

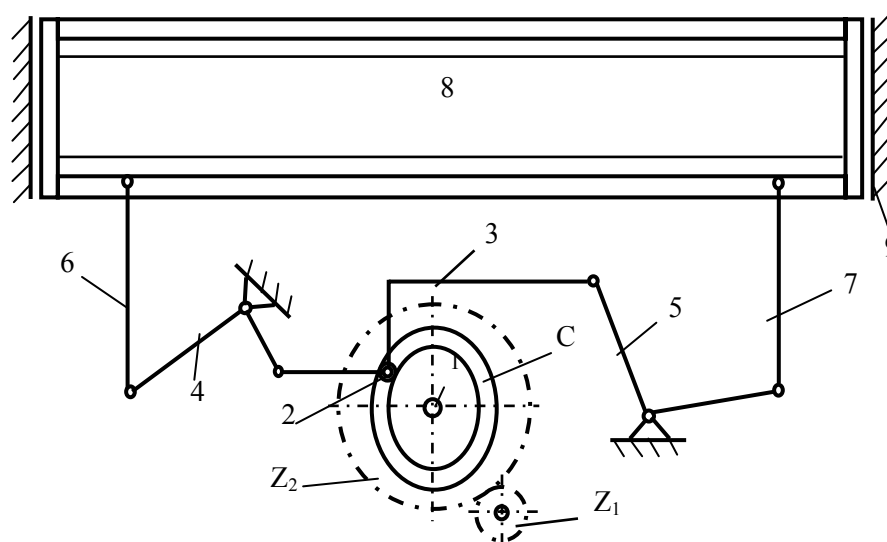


Fig.4.22.Mecanism de formare a rostului pe mașina de țesut hidraulică
fiecare iță corespunde o camă C, în canalul căreia se află rola 2, atașată pârghiei profilată 3, ce se leagă în extremități cu pârghiile 4, 5. Prin tijele 6, 7 și ghidajele laterale 9 se impune iței o mișcare forțată atât la ridicare cât și la coborâre. Reglarea raportului de transmitere a mișcării la arborele camelor 1 se obține prin schimbarea roților Z_1 și Z_2 conform datelor din tabelul nr.4.4.

Tabelul nr.4.4

Nr. crt.	Raport transmitere mișcare	Număr de dinți Z_1	Număr de dinți Z_2
1	1/4	25	100
2	1/5	21	105
3	1/6	18	108
4	1/7	19	133
5	1/8	14	112

Unele mașini de țesut neconvenționale, hidraulice sau pneumatice, ce produc țesături de serie mare cu legătură pânză, utilizează pentru formarea rostului mecanisme cu roți dințate de tipul celui prezentat în fig.4.23. Acționarea itelor 10, 11 (sau a grupurilor de ite) se produce cu ajutorul tijelor 6, 7 și 8, 9, legate la brațele pârghiilor balansiere 4 și 5. Mișcarea de rotație continuă a roților dințate Z_3 , Z_4 este transformată în mișcare de oscilație a pârghiilor 4 și 5 prin intermediul bielor 2, 3. Sursa de acționare este arborele 1, de la care mișcarea este difuzată la arborele O_1 prin roțile dințate Z_1 , Z_2 .

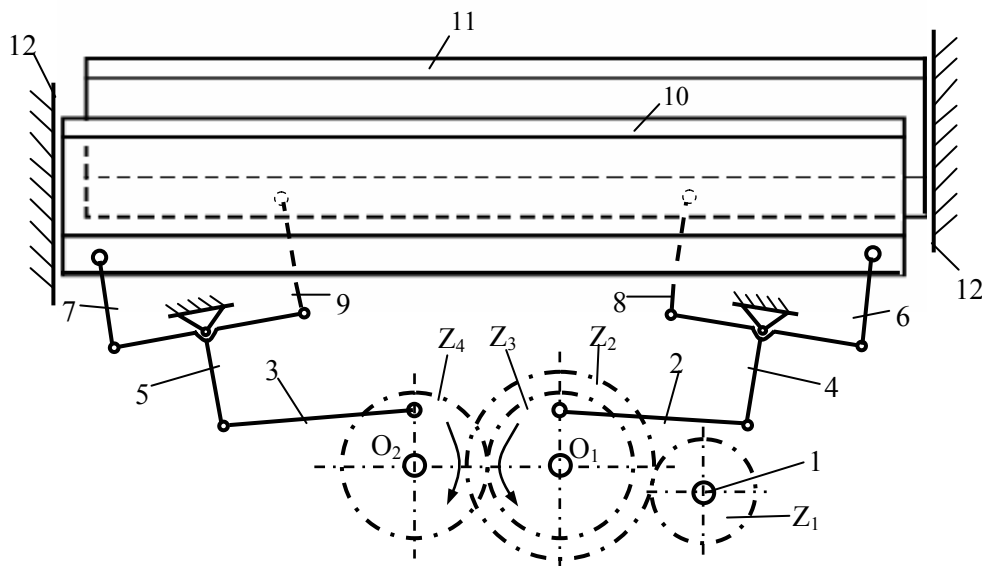


Fig.4.23.Mecanism de formarea rostului acționat prin roți dințate

Raportul de transmitere a mișcării între cei doi arbori este astfel adoptat încât roțile dințate Z_3 , Z_4 efectuează o rotație completă la două cicluri de țesere. În acest timp se realizează un ciclu de formare a rostului, constituit din două rosturi succesive. Mecanismul produce mișcarea continuă a itelor, cu sensuri de deplasare inverse, pe toată durata ciclului de funcționare. Prin lungimile brațelor pârghiilor 4 și 5 se asigură amplitudinile de mișcare ale itelor 10, 11, iar prin lungimile tijelor 6, 7, 8, 9 se reglează poziția necesară ramurii inferioare a rostului față de traseul de inserare. Avansul rostului se poate regla, între anumite limite, prin schimbarea poziției roții dințate pe arborele O_1 . Ghidajele laterale 12 impun păstrarea direcției verticale de mișcare a itelor.

4.7.1.2.Mecanisme de formare a rostului acționate prin came exterioare

Această categorie de mecanisme este folosită deopotrivă pe mașini de țesut clasice și pe mașini de țesut neconvenționale, și produc mișcări independente ale itelor. Acționarea forțată a itelor, de jos în sus, determină mișcarea precisă a acestora și absența suprastructurii, care creează condiții de

deservire mai bune. Camele, deschise, închise sau cu profiluri conjugate, sunt montate întotdeauna pe un arbore ce primește mișcarea de la arborele principal al mașinii sub raportul de $1/R_b$. În majoritatea cazurilor camele sunt instalate în casete speciale situate pe o parte a mașinii de țesut. Ca atare, intervențiile pentru schimbarea seturilor de came și reglarea parametrilor tehnologici se fac mai ușor. Totodată, situarea camelor în casete închise favorizează ungerea continuă prin barbotare și reducerea substanțială a frecărilor între role și came. Sistemul de acționare a itelor este adaptat corespunzător în funcție de poziția casetei

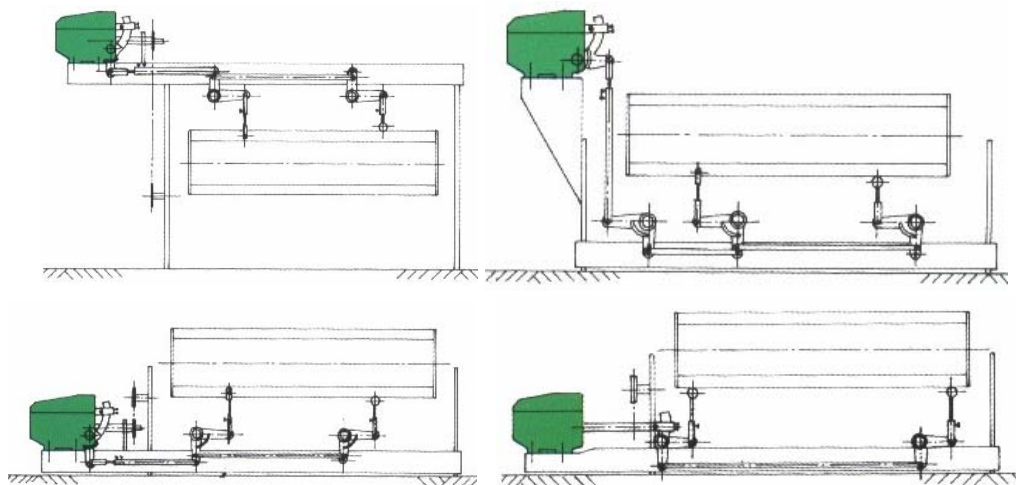


Fig.4.24.Modalități de montare a camelor exterioare

camelor pe mașină. În fig.4.24 sunt prezentate modalități de acționare ale itelor pentru casetele camelor situate la partea inferioară și, respectiv, la partea superioară a mașinii. În funcție de poziția camelor pe mașină transmiterea mișcării de la acestea către ite se face, fie pe la partea inferioară, fie pe la partea superioară. În toate cazurile prezența camelor în exteriorul mașinii determină sporirea gabaritului acestora.

În fig.4.25 se prezintă un mecanism de formare a rostului acționat prin came exterioare deschise. Setul de came 2, adoptat în concordanță cu tipul legăturii de realizat, este instalat pe arborele 1, ce primește mișcarea de la arborele principal al mașinii sub raportul de $1/R_b$. În construcția mecanismului, pentru fiecare ită 8, este prevăzută o camă 2, ce asigură mișcarea independentă a itei. Profilul camei 2 este urmărit continuu de rola 3, de la care mișcarea se transmite, prin pârghia 4, tirantul 5, pârghiile 6 și tije 7, la ita 8. Arcurile 9 asigură, pe de o parte, contactul cinematic dintre rola 3 și cama 2 și, pe de altă parte, mișcarea controlată a itei în strictă concordanță cu profilul camei. Mașina de țesut este achiziționată cu seturi de came pentru legături fundamentale și derivate cu rapoarte în bătaură de 2 – 8 fire. Pentru reglarea avansului rostului se modifică, fie poziția setului de came pe arborele 1, fie poziția arborelui 1 împreună cu setul de came 2 în raport cu arborele principal.

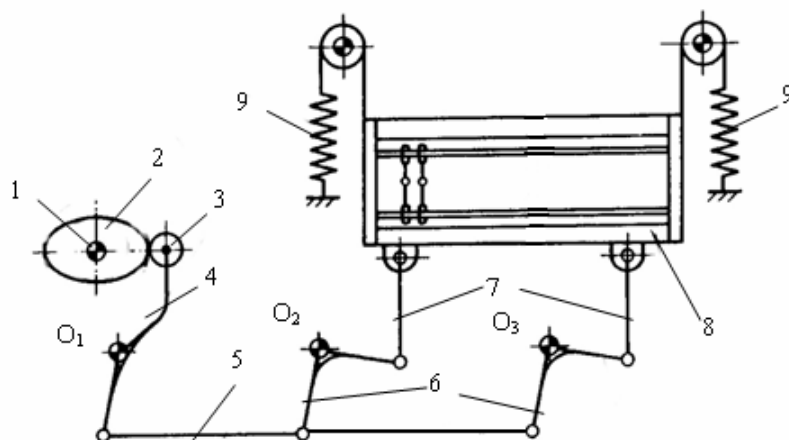


Fig.4.25. Mecanism de formare a rostului acționat prin came exterioare deschise

În fig.4.26 se prezintă schema unui mecanism de formare a rostului acționat prin came exterioare închise (cu renură). Setul de came este montat pe arborele 1, căruia i se transmite mișcarea de la arborele principal sub raportul de $1/R_b$. Pentru acționarea fiecărei ițe este prevăzută o camă cu renură 2. Profilul închis al camei este urmărit continuu de rola 3, instalată pe pârghia 4. Mișcarea de rotație a camei determină oscilația pârghiei 4 și, implicit, mișcarea de ridicare și coborâre a iței 11 prin intermediul elementelor de legătură 5 ...10. Prin poziția articulației tijei 5 în culisa pârghiei 4 se reglează amplitudinea de mișcare a iței, respectiv înălțimea necesară a rostului.

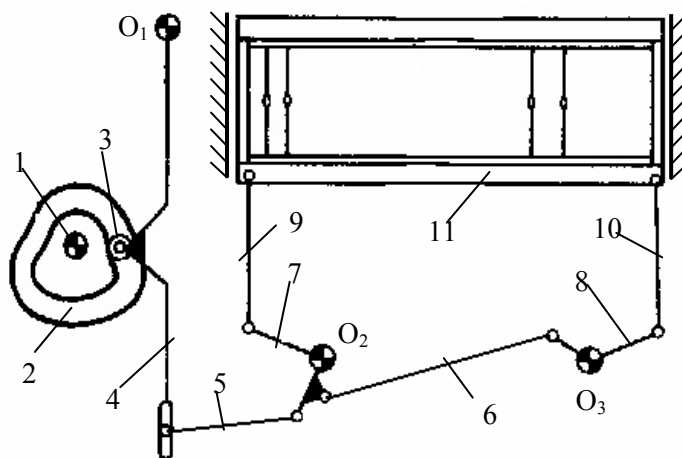


Fig.4.26. Mecanismul de formare a rostului acționat prin came exterioare închise

În fig.4.27 este prezentată schema mecanismului de formare a rostului cu mișcare independentă a ițelor, acționat prin came exterioare cu profiluri conjugate, pe mașina de țesut cu proiectil tip STB. Prin intermediul transmisiei cu lanț 2 și a roților de lanț Z_1, Z_2, Z_3 , precum și a roților dințate cilindrice Z_4, Z_5 este transmisă mișcarea de la arborele 1 la arborele 4, pe care sunt montate

camele. Fiecărei ițe 17 îi corespunde o pereche de came C_1 , C_2 , cu profiluri conjugate, urmărite continuu de rolele 5, 6, cu axele purtate pe pârghia 7.

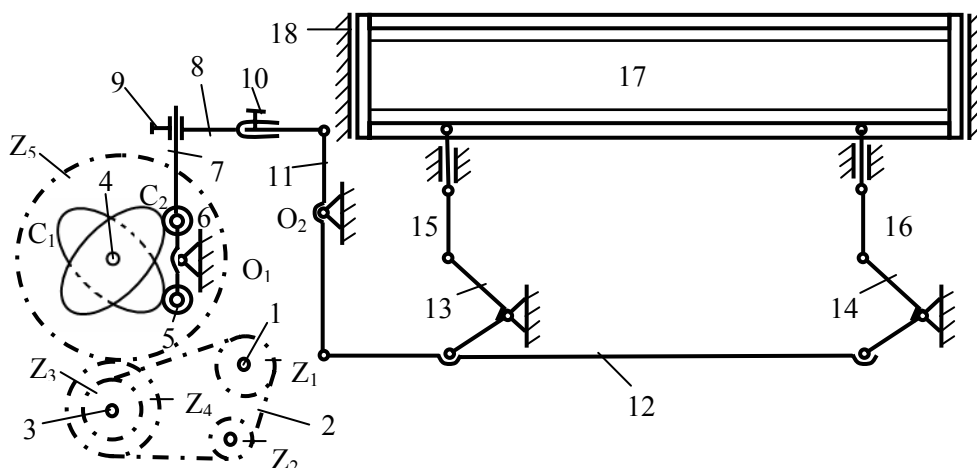


Fig.4.27.Mecanismul de formare a rostului acționat prin came exterioare cu profiluri conjugate

Prin rotația camelor se produc oscilațiile pârghiei 7, iar prin elementele 8-15 se imprimă mișcările corespunzătoare (de ridicare sau coborâre) ale iței 17. Pentru menținerea mișcării ițelor în plan vertical sunt instalate ghidajele laterale 18.

Reglarea înălțimii rostului este posibilă prin modificarea poziției bridei de legătură pe extremitatea pârghiei 7 cu ajutorul șurubului 9: o distanță mai mare față de axa O_1 determină o înălțime a rostului mai mare, și invers. Pentru a se evita ruperi ale firelor de urzeală datorită deplasării proiectilului prin rost, se impune ca ramurile rostului să fie astfel poziționate încât să se plaseze deasupra, respectiv, dedesubtul căii de trecere a proiectilului (vezi fig.4.13.b). Reglajul se obține prin modificarea lungimii tijei 8 cu ajutorul șurubului 10.

Reglarea raportului de transmitere a mișcării de la arborele 1 (ce primește mișcarea sub raportul de 1:1 de la arborele principal al mașinii) la arborele camelor 4 se obține prin schimbarea roții de lanț Z_3 și a lungimii lanțului 2 conform tabelului nr.4.5.

Tabelul nr.4.5

Nr.crt	Raport transmitere	Număr dinți roata Z_3	Număr zale lanț 2
1	1/4	28	110
2	1/5	35	112
3	1/6	42	116
4	1/7	49	118
5	1/8	56	122

Mărimea avansului la formarea rostului poate fi modificată prin schimbarea poziției relative a arborelui 3 față de roata dințată Z_3 .

4.7.2. Mecanisme de formare a rostului tip ratieră

Mecanismele tip ratieră sunt folosite pentru formarea rostului atât pe mașinile de țesut clasice cât și pe mașinile de țesut neconvenționale. Cu ajutorul acestora se produc țesături cu legături diverse (fundamentale, derivate, compuse), ce necesită 4 până la 24 ițe.

Mecanismele tip ratieră din dotarea mașinilor de țesut sunt diverse și se pot clasifica după următoarele criterii:

- a) după durata ciclului de funcționare:
 - ratiera cu simplă mișcare, care își încheie un ciclu de funcționare în cadrul unui ciclu de țesere, respectiv în timpul unei rotații a arborelui principal;
 - ratiera cu dublă mișcare, care își încheie un ciclu de funcționare după două cicluri de țesere succesive, respectiv două rotații ale arborelui principal.
- b) după forma rostului în timpul inserării firului de bătătură:
 - ratiere care produc rost superior;
 - ratiere care produc rost inferior;
 - ratiere care produc rost mixt.
- c) după forma rostului în momentul îndesării firului de bătătură:
 - ratiere care produc rost închis;
 - ratiere care produc rost deschis;
 - ratiere care produc rost semideschis, (cu avans).
- d) după modalitățile de comandă utilizate:
 - ratiere mecanice, comandate prin cartele metalice (cu role și tuburi), cartele de lemn (cu cuie de lemn), cartele din carton sau material plastic (cu perforații);
 - ratiere electronice, comandate prin electromagneți.
- e) după modul de citire a cartelei:
 - cartelă cu citire pozitivă, când o rolă, un cui sau o perforație determină ridicarea iței;
 - cartelă cu citire negativă, în cazul în care o rolă, un cui sau o perforație determină coborârea iței;
 - cartele cu citire mixtă.
- f) după poziția pe mașină:
 - ratieră de stânga;
 - ratieră de dreapta.
- g) după numărul de prisme:
 - ratiere cu o prismă;
 - ratiere cu două prisme, pentru țesături dimensionate (batiste, fețe de masă, eșarfe, baticuri);
- h) după tipul rostului:

- ratiere care formează rost simplu;
- ratiere care formează rost dublu (etajat);

i) după modul de acționare a ițelor:

- ratiere pozitive, la care se produce mișcarea „forțată” a ițelor atât la ridicare cât și la coborâre;
- ratiere negative, la care se produce mișcarea „forțată” a iței într-un sens, respectiv numai la ridicare sau numai la coborâre, iar mișcarea iței în sens invers este produsă sub acțiunea forței dezvoltată de un arc.

Indiferent de structura construcției, sistemul de funcționare și nivelul tehnic, mecanismele de formare a rostului tip ratieră cuprind două categorii de elemente, cu funcții distincte, respectiv: elemente de comandă și elemente de execuție. Prezența acestor elemente determină diferențierea mecanismelor tip ratieră față de mecanismele de formare a rostului acționate prin came, la care aceleași organe (camele) au atât funcțiuni de comandă cât și de execuție. Elementele de comandă ale ratierelor sunt cartelele susținute și acționate de prismă sau modulele electronice. Elementele de execuție se concretizează în platine, contraplatine, cuțite, tamburi sau electromagneți și întregul ansamblu de pârghii și tije ce contribuie la transmiterea mișcării către ițe și acționarea propriu-zisă a acestora.

Una din operațiile importante de pregătire pentru lucru a mașinilor de țesut dotate cu ratieră o constituie întocmirea (baterea) cartelei. În acest fel se realizează programarea ordinii de ridicare și coborâre a ițelor pentru formarea rosturilor succesive necesare inserării firelor de bătătură din cadrul raportului legăturii.

La baterea cartelei trebuie avute în vedere elemente referitoare la tipul legăturii, tipul și modul de citire al cartelei, poziția ratierei pe mașină și sensul de rotire al prisme. Bateria cartelelor metalice, cu role și tuburi, și a celor din lemn, cu cuie, se realizează manual. Cartelele din carton, din hârtie sau din material plastic se pregătesc pe mașini speciale de bătut cartele, care produc perforațiile cu ajutorul unor poansoane de mărimi determinate.

La mașina de țesut dotată cu ratieră electronică programarea mișcării ițelor pentru realizarea diferitelor legături se poate obține fie direct, de la tastatura de comandă din dotarea mașinii, fie se face programarea pe o instalație specială și apoi se transferă programul cu o dischetă sau cu un CD la mașina de țesut.

4.7.2.1. Ratiere cu simplă mișcare

Ratierele cu simplă mișcare sunt întâlnite pe mașini de țesut clasice destinate producerii țesăturilor din fire tip lână cardată și uneori din fire tip bumbac, precum și pe mașini de țesut neconvenționale destinate producerii covoarelor și stofelor de mobilă.

4.7.2.1.1. Ratiera Crompton

În fig.4.28 se prezintă schema ratierii cu simplă mișcare tip Crompton, care realizează rost total în perioada inserării firului de bătătură, și, de obicei, rost închis în perioada îndesării. La această ratieră pentru fiecare iță 18 corespunde câte o pârghie verticală 7, oscilantă în O_1 , prevăzută cu brațul lateral 8, la care se articulează platina 10 cu pragurile a și b, precum și elementele de legătură 14, 15, 16 și 17 de transmitere a comenzilor către iță. Sub platina 10 se află cartela de comandă 12, metalică, cu citire pozitivă, de tipul rolă-tub, instalată pe prisma 11. Cuțitelor, superior 6 și inferior 5, li se imprimă o mișcare rectilinie alternativă, de sensuri inverse, prin intermediul pârgchiei cu trei brațe 4 și a mecanismului manivelă 2 - bielă 3, acționat de la arborele principal 1.

La fiecare ciclu de țesere prisma 11 se rotește cu o față și plasează sub platinele 10 un șir de elemente de comandă constituit din role și tuburi. Platinele acționate prin role sunt ridicate încât pragul a se situează în calea cuțitului superior 6. La cursa activă a cuțitului superior se produce oscilația antiorară a pârgchiei 7 și prin elementele de legătură se impune ridicarea iței 18. Platinele comandate prin tuburi determină plasarea pragului b în zona de acțiune a cuțitului inferior 5. La cursa activă a cuțitului inferior se produce oscilația orară a pârgchiei 7 și, prin elementele de legătură, se impune coborârea iței. Ca urmare, la fiecare ciclu de țesere sunt antrenate în mișcare toate firele de urzeală.

În timpul rotației arborelui principal de la 0° la 180° firele de urzeală se deplasează de la poziția de nivelare la poziția maxim deschis, iar în timpul rotației arborelui principal de la 180° la 360° se produce deplasarea în sens invers, respectiv de la poziția maxim deschis la poziția de nivelare. Mișcarea

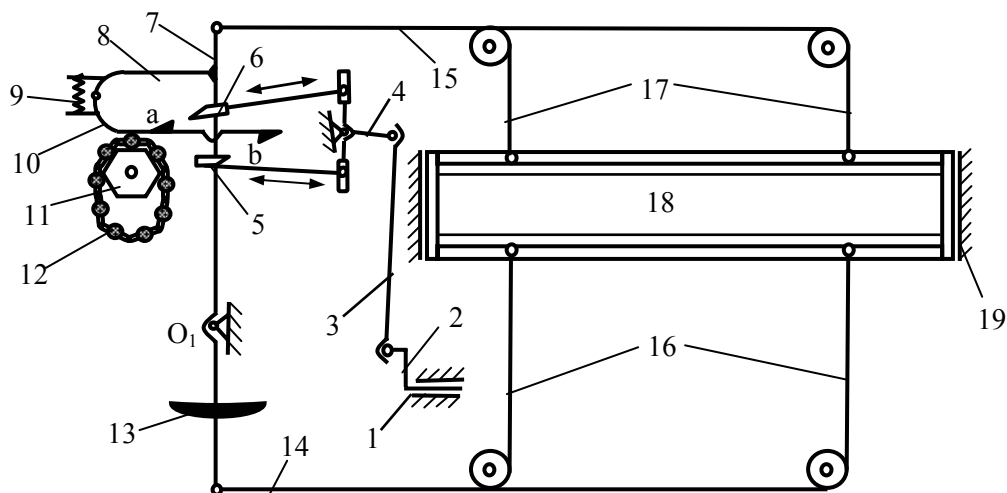


Fig.4.28. Ratiera Crompton (cartelă metalică)

îțelor este forțată atât la ridicare cât și la coborâre, cu implicații favorabile separării corecte a firelor de urzeală cu pilozitate avansată cum sunt cele din domeniul lânii cardate. Profilurile 13 servesc pentru ghidarea laterală a pârghiilor 7, iar cu ajutorul plăcilor de ghidare 19 se impune menținerea mișcării pe direcție verticală a îțelor 18, fără deplasări laterale.

Reglarea înălțimii rostului este posibilă prin modificarea cursei cuțitelor 5 și 6 din culisele pârgheii 4. Poziția ramurii inferioare a rostului față de patul vătalei se reglează, în funcție de necesitățile tehnologice, din lungimea curelușelor de legătură 16 și 17. La această ratieră reglarea avansului la formarea rostului se obține prin modificarea poziției de prindere a articulației bieiei 3 în culisa plasată pe manivela 2.

Având în vedere inconvenientele cartelelor metalice de tipul rolă-tub (batere anevoioasă, masă mare), s-au realizat variante de ratiere Crompton comandate prin cartele de carton cu perforații și plinuri cu citire pozitivă: o perforație comandă ridicarea îței. În acest caz (fig.4.29), pentru transmiterea comenzii de la cartela 12 la platina 10, se folosesc elemente suplimentare cum sunt: acul 24, pârghia 20 și cuțitul oscilant 23. La prezența perforației în dreptul acului 24 se permite intrarea tijei 22 în zona de lucru a cuțitului 23 care va produce ridicarea platinei 10 cu pragul a în dreptul cuțitului superior și implicit ridicarea îței. Absența perforației va provoca împingerea acului 24 și scoaterea tijei 22 din zona de acțiune a cuțitului 23, fapt ce va duce la coborârea platinei și respectiv a îței.

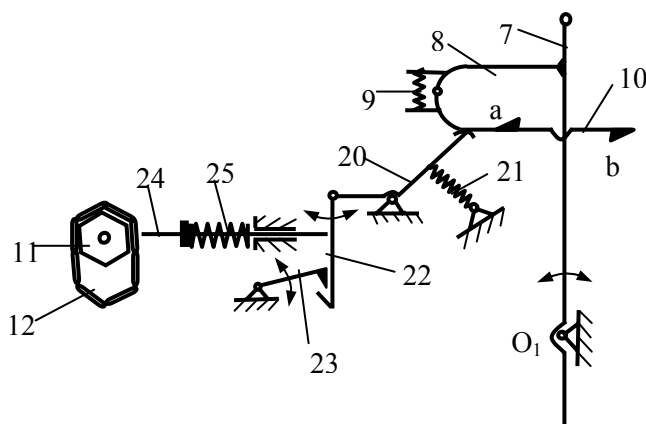


Fig.4.29.Ratiera Crompton (cartelă din carton)

În fig.4.30 sunt prezentate modalitățile de alcătuire a seturilor de cartele de comandă, metalice și din carton, necesare pentru realizarea unei țesături cu legătură diagonal D3/3 pe mașina de țesut dotată cu ratieră Crompton, de stânga sau de dreapta. În ambele cazuri se utilizează o năvădire dreaptă în șase îțe. Rosturile succesive din cadrul unui raport al legăturii sunt constituite prin comenzile transmise de rolele și tuburile, respectiv orificiile și plinurile, de pe cartelele numerotate cu 1, 2, 3, 4, 5 și 6. Astfel, rostul pentru inserarea primului

fir de bătătură este comandat de cartela 1, care determină ridicarea ițelor I, II, III și coborârea ițelor IV, V, VI, rostul pentru inserarea celui de al doilea fir de

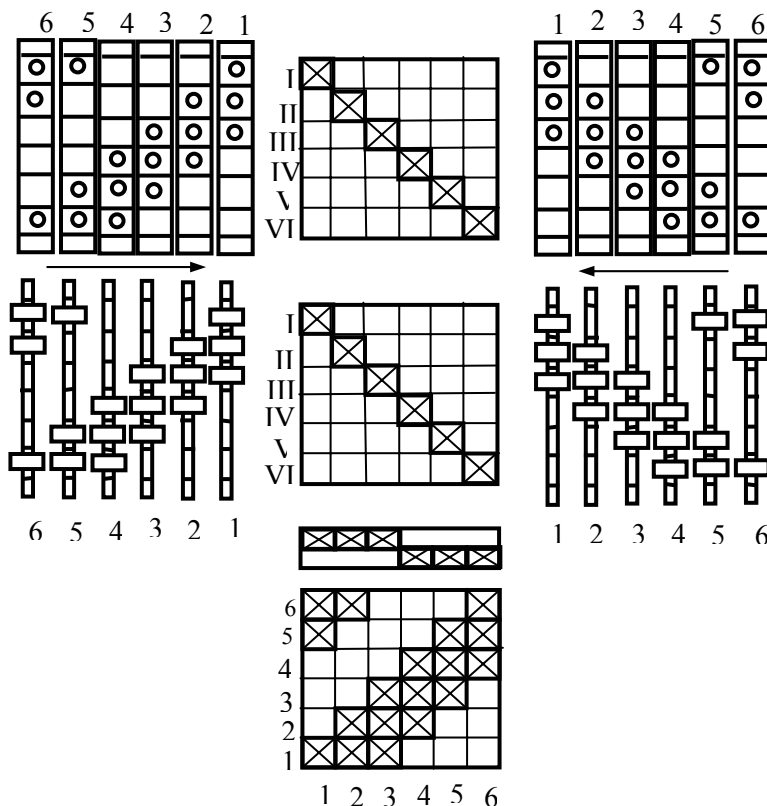


Fig.4.30.Baterea cartelei pentru legătura D3/3

bătătură este comandat de cartela 2, care determină ridicarea ițelor II, III, IV și coborârea ițelor V, VI, I ș.a.m.d. Mișcarea ciclică a cartelelor de comandă se face în sensurile indicate prin săgeți.

4.7.2.1.2.Ratiera Knowles

În fig.4.31 este prezentată schema ratierii cu simplă mișcare tip Knowles care produce rost total în perioada inserării și rost deschis în perioada îndeșării firului de bătătură. Specific acestei ratiere este prezența a doi tamburi 6, 7, danturați pe jumătate din circumferință, care primesc mișcarea de rotație continuă de la arborele principal al mașinii de țesut prin arborele vertical A și roțile Z_2 , Z_4 , respectiv Z_1 , Z_3 , sub raportul de 1:1.

Între cei doi tamburi se plasează discurile dințate 5, care au zone diametral opuse cu unul și trei dinți lipsă. Pentru fiecare iță 21 este prevăzut un disc dințat 5 cu axa de rotație pe pârghia 1, care, în funcție de comenzile transmise de cartela 3, poate situa discul în zona de acțiune a tamburului

superior 6 sau a tamburului inferior 7. Angrenarea dintre tamburi și discuri este posibilă numai în cazul prezenței zonei cu un dinte lipsă în dreptul tamburului.

Cartela de comandă 3 este metalică de tip rolă-tub, cu citire pozitivă. Prezența unei role sub pârghia 1 provoacă oscilația orară a acesteia și aducerea discului în zona de acțiune a tamburului superior 6. Dacă discul 5 are zona cu un dinte lipsă orientată în sus, tamburul 6 îl va fi rotii cu 180^0 în sens orar, încât prin tija 12, pârghia 13 și legăturile 14 se produce ridicarea iței. Menținerea iței în poziție ridicată este posibilă ca urmare a situării zonei cu trei dinți lipsă ai discului 5 în dreptul tamburului superior 6. Prezența unui tub sub pârghia 1

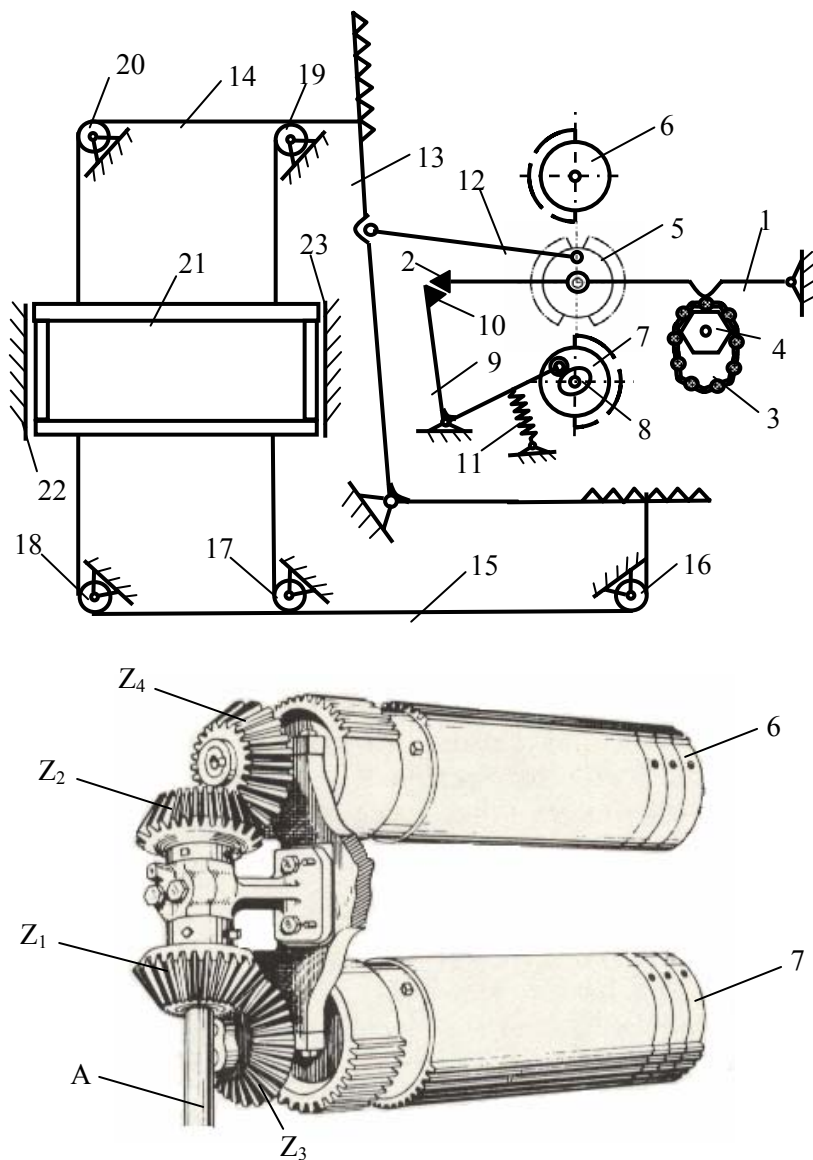


Fig.4.31.Schema ratierii Knowles

produce coborârea discului 5 în zona de lucru a tamburului 7. Poziționarea discului 5 cu zona cu un dinte lipsă în partea inferioară determină angrenarea acestuia cu tamburul 7, care-i va produce rotirea cu 180^0 în sens anterior, și, implicit coborârea iței. Menținerea iței în poziție coborâtă este posibilă ca urmare a situării zonei cu trei dinți lipsă ai discului 5 în dreptul tamburului inferior 7.

Prisma 4 este rotită periodic, cu o față la fiecare ciclu de țesere. Angrenarea corectă și menținerea în poziție stabilă a discului 5 față de tamburii 6, 7 sunt obținute cu ajutorul profilurilor 2 și 10 purtate pe extremitățile pârghiilor 1 și 9. Oscilația pârgheii 9 este comandată de la cama 8 situată pe axul tamburului inferior 7.

Transmiterea mișcării de la pârghiile 13 la ițele 21 se realizează forțat, atât la ridicare cât și la coborâre, cu ajutorul legăturilor 14 și 15, dirijate de rolele 16, 17, 18, 19 și 20. Modalitățile de acționare ale ițelor pe mașina de țesut dotată cu ratieră Knowles sunt prezentate în fig.4.32. În ambele cazuri deplasarea controlată a ițelor și menținerea permanentă a pozițiilor orizontale

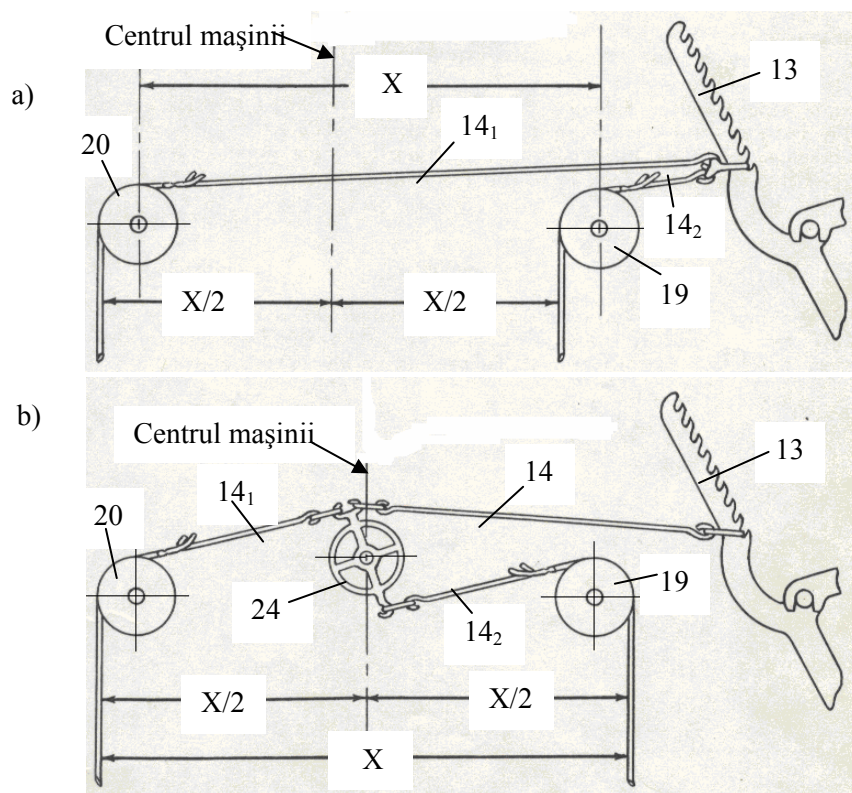


Fig.4.32. Variante de acționare ale ițelor la ratiera Knowles

ale acestora impun reglarea corespunzătoare a pozițiilor axelor rolor de conducere 19 și 20 față de centrul mașinii. Axa de simetrie centrală a mașinii de

țesut este apreciată diferențiat astfel ca să fie situată la jumătatea distanței dintre direcțiile de mișcare ale legăturilor 14₁ și 14₂.

Reglarea înălțimii rostului, în funcție de necesități, este posibilă prin schimbarea poziției de prindere a legăturilor 14 și 15 la brațele pârghiei 13. Prin lungimea legăturilor 14 și 15 este modificată poziția ramurilor rostului față de patul vătălei. Reglarea avansului la formarea rostului presupune schimbarea poziției relative a axului A față de arborele principal al mașinii de țesut, astfel ca închiderea rostului să se producă la un moment determinat. Pregătirea cartei de comandă necesită aceleași etape ca la ratiera Crompton.

4.7.2.2.Ratieră cu dublă mișcare

Ratierile cu dublă mișcare dotează diferite tipuri de mașini de țesut, clasice și neconvenționale, datorită faptului că răspund pe deplin cerințelor tehnologice și cinematice ale procesului de țesere și permit sporirea substanțială a vitezei de regim. Dintre ratierile cu dublă mișcare se prezintă în continuare ratiera Hattersley clasică, variante ale ratierii Hattersley modernizate, ratiera Hattersley cu rost dublu și ratiera Hattersley cu două prisme.

4.7.2.2.1.Ratiera Hattersley clasică

Ratiera Hattersley clasică (fig.4.33) realizează rost semideschis în perioada îndesării și rost parțial superior în perioada inserării firului de bătătură. Cuțitele superior C_s și inferior C_i au o mișcare rectilinie alternativă, de sensuri inverse, furnizată de arborele secundar A_s prin intermediul manivelei 16, bielei

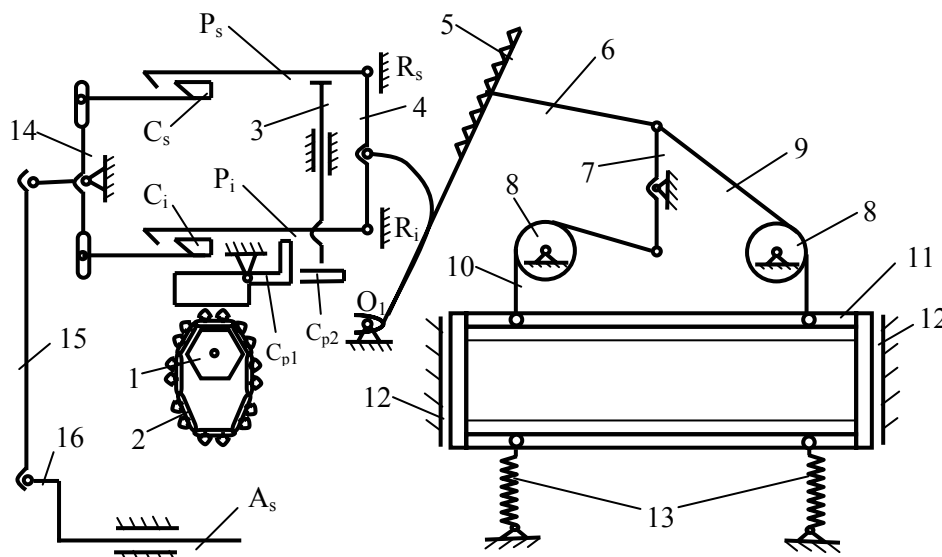


Fig.4.33.Schema ratierii Hattersley clasică

15 și pârgheii cu trei brațe 14. Ca urmare a acționării ratierei prin sistem cu manivelă și bielă se impune itelor o mișcare continuă în cadrul fiecărui ciclu de funcționare. În construcția ratierei fiecărei ite 11 îi corespund două platine, una superioară P_s și una inferioară P_i , câte o pârghie 4 și 5, o tijă 6, legăturile către ite 9 și 10, o pereche de contraplatine C_{p1} , C_{p2} care transmit comenzile de la cartela 2 către platine și tija verticală 3.

Cartela de comandă 2, cu citire pozitivă, confecționată din barete de lemn, este instalată pe prisma 1. Pe fiecare baretă în parte se află două rânduri de poziții de comandă corespunzătoare la două rosturi succesive: un rost impar și un rost par. În orificiile baretelor se atașează cuie din lemn, ce constituie elementele de comandă. Cartela 2 și, respectiv, prisma 1 sunt acționate periodic după două rotații ale arborelui principal (o rotație a arborelui secundar A_s) și prezintă sub contraplatinele C_{p1} , C_{p2} comenzile necesare itelor pentru două cicluri de țesere succesive.

Ridicarea itelor este pozitivă (forțată) și se obține cu ajutorul cuțitelor (C_i la rostul impar și C_s la rostul par), iar coborârea itelor este negativă fiind obținută datorită greutateii proprii a acestora și forței arcurilor de întindere 13.

La prezența unui cui pe cartela 2 contraplatina este oscilată orar iar platina corespunzătoare este adusă în zona de acțiune a unuiu dintre cuțite. La

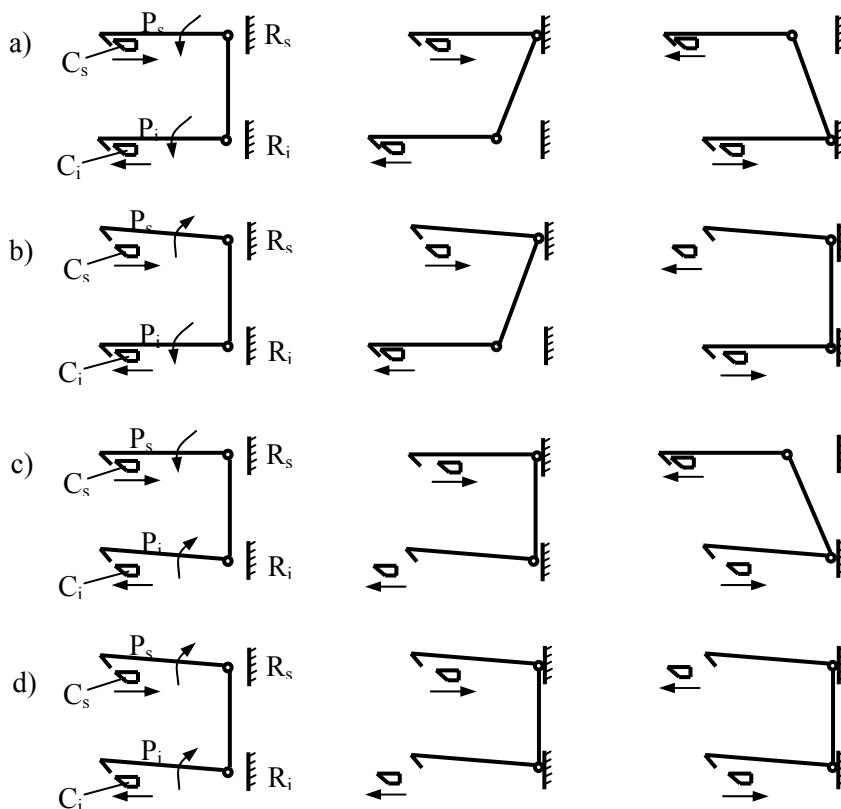


Fig.4.34.Modalitățile de acționare a itei la ratiera Hattersley clasică

cursa activă a cuțitului platina este acționată spre stânga. Concomitent se transmite acțiunea de ridicare a iței 11 prin intermediul pârghiilor 4, 5, a tije 6 și legăturilor 9, 10. Ridicarea iței se realizează prin sprijinirea articulației pârgiei 4 pe unul din reazemele superior R_s , când platina P_i este acționată de cuțitul C_i , sau inferior R_i , când platina P_s este acționată de cuțitul C_s .

La absența cuiului de comandă de pe cartela 2 contraplatinele oscilează anterior și produc scoaterea platinelor din zona de acțiune a cuțitelor. Ca urmare, ițele respective coboară sub acțiunea forțelor create de masa proprie și de forța arcurilor 13.

Considerate pentru două cicluri de țesere succesive pozițiile posibile ale platinelor corespunzătoare unei ițe sunt prezentate în fig.4.34:

- ița este ridicată și trebuie să rămână ridicată (fig.4.34.a);
- ița este ridicată și trebuie să fie coborâtă (fig.4.34.b);
- ița este coborâtă și trebuie să fie ridicată (fig.4.34.c).
- ița este coborâtă și trebuie să rămână coborâtă (fig.4.34.d).

Reglarea înălțimii rostului se obține fie prin mărirea cursei cuțitelor C_i și C_s , respectiv prin schimbarea poziției de prindere a acestora la extremitățile pârgiei 14 (fig.4.33), fie prin poziția tije 6 pe pârgia 5. Avansul rostului se modifică în funcție de necesități prin schimbarea poziției relative a manivelei 16 pe arborele secundar A_s . Prin lungirea sau scurtarea legăturilor flexibile 9 și 10 se reglează poziția ramurii inferioare a rostului față de patul vătălei.

La întocmirea cartelei de comandă se ține seama de tipul legăturii ce trebuie realizată. În fig.4.35 este prezentat modul de batere a cartelei pentru obținerea unei țesături cu legătură diagonal D4/3. Pe fiecare baretă se constată prezența a două rânduri de poziții de comandă: un rând pentru rosturile impare și un rând pentru rosturile pare. Numărul minim de barete în lanțul cartelei de

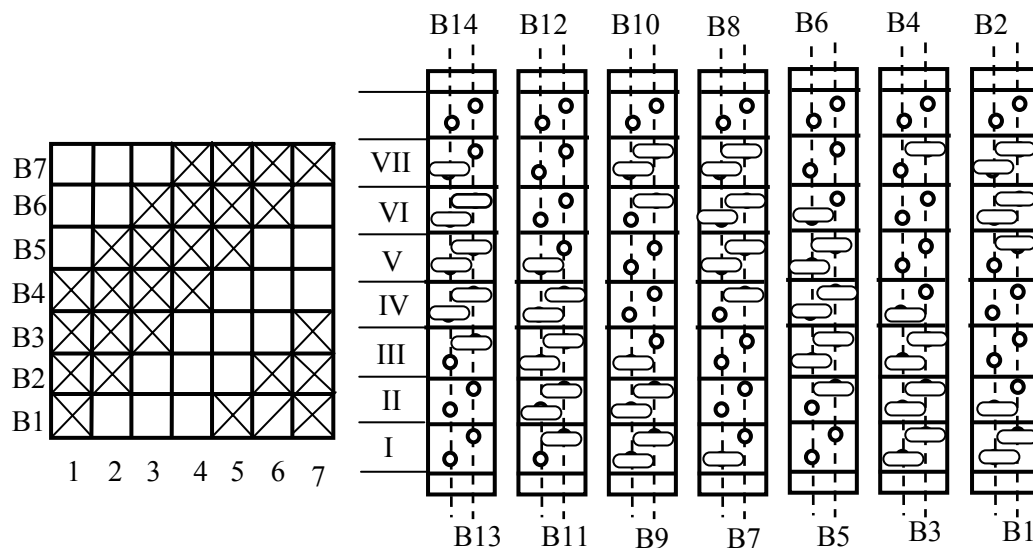


Fig.4.35.Baterea cartelei pentru realizarea țesăturii cu legătura D4/3

comandă este egal cu numărul fețelor prisme. Valoarea impară a raportului legăturii pe direcția bățurii ($R_b = 7$) impune includerea într-un raport de batere a cartei (R_{bc}) a două rapoarte consecutive ale legăturii ($R_{bc} = 2 \cdot R_b = 14$).

4.7.2.2. Ratiera Hattersley pentru rost dublu

În fig.4.36 este prezentată schema ratierii Hattersley pentru rost dublu (etajat) folosită pe mașinile de țesut ce realizează produse plușate (covoare, stofe de mobilă) după tehnologia dublu pluș. Principiul acestei tehnologii constă în producerea simultană a două țesături suprapuse legate între ele prin intermediul firelor de urzeală de pluș. Ulterior, prin segmentarea firelor de pluș, rezultă două țesături identice care au câte o față acoperită cu smocuri (pluș).

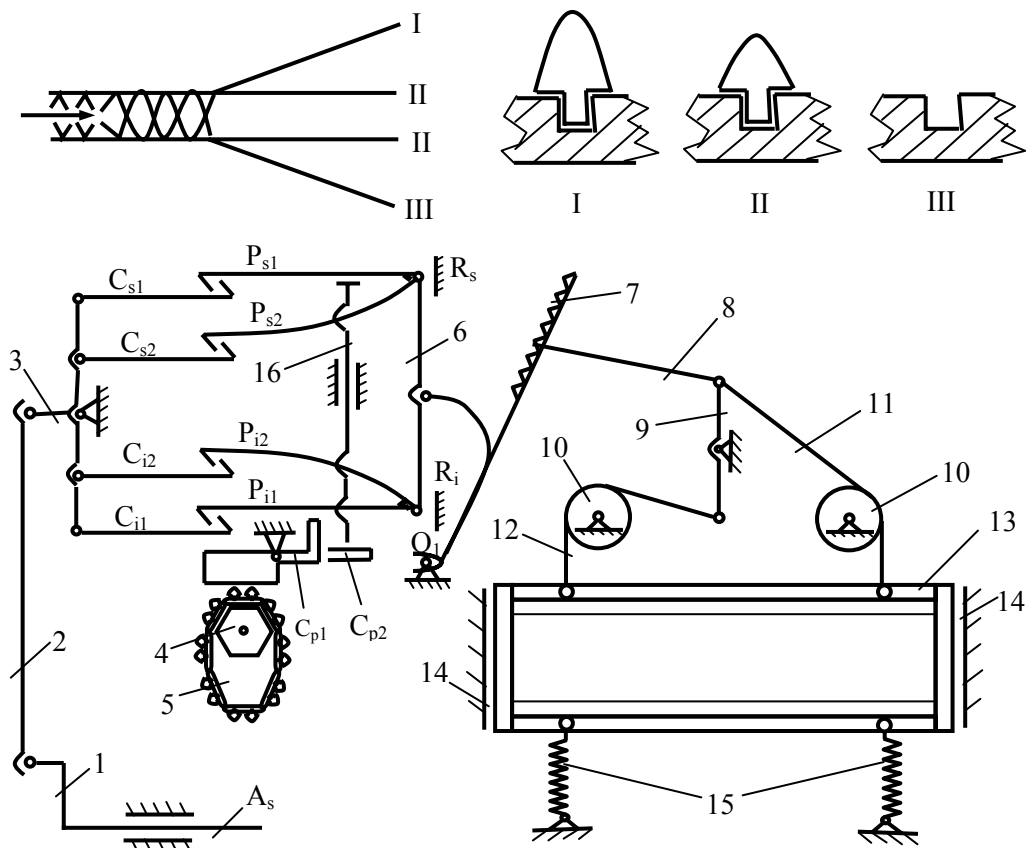


Fig.4.36.Schema ratierii Hattersley pentru rost dublu (etajat)

Obținerea simultană a celor două țesături impune formarea a două rosturi suprapuse prin care să se deplaseze concomitent doi purtători cu firele de bățură. Ca atare, mecanismul de formare a rostului pe astfel de mașini de țesut trebuie să ofere posibilitatea de plasare a firelor de urzeală în trei poziții distincte: superioară I, medie II și inferioară III. Ramurile superioară I și medie

II constituie rostul superior, iar ramurile medie II și inferioară III constituie rostul inferior. Pentru formarea simultană a celor două rosturi suprapuse ratiera este prevăzută cu patru cuțite: două superioare (C_{s1} , C_{s2}) și două inferioare (C_{i1} , C_{i2}). Acționarea cuțitelor este realizată de arborele secundar A_s prin intermediul manivelei 1, bielei 2 și a pârgheii cu trei brațe 3. Cuțitele produc numai ridicarea ițelor (cuțitele superioare la rosturi pare și cuțitele inferioare la rosturi impare), iar coborârea ițelor este negativă datorită forțelor create de propria greutate și de arcurile de întindere 15. Fiecărei ițe 13 îi corespund câte o pereche de platine superioare P_{s1} , P_{s2} și o pereche de platine inferioare P_{i1} , P_{i2} , ce sunt legate la extremitățile pârgheii verticale 6. Amplitudinea de mișcare a iței este diferențiată în funcție de tipul comenzii primită și de cursa cuțitului care acționează platina.

Cartela din lemn 5, instalată pe prisma 4, este cu citire pozitivă și are trei posibilități de comandă:

- la prezența cuiului de înălțime mare (tip I) sunt introduse în lucru platinele P_{s1} sau P_{i1} și sub acțiunea cuțitelor C_{s1} sau C_{i1} ița 13 va primi o amplitudine de mișcare maximă și va plasa firele de urzeală în poziția superioară I (se constituie ramura superioară a rostului superior);
- la prezența cuiului de înălțime redusă (tip II) sunt antrenate platinele P_{s2} sau P_{i2} de cuțitele C_{s2} sau C_{i2} , ița are o mișcare de amplitudine mai redusă iar firele de urzeală se vor situa în poziția mediană II (se constituie ramura inferioară a rostului superior și, respectiv, ramura superioară a rostului inferior);
- absența cuiului de pe cartelă determină scoaterea platinelor din zona de acțiune a cuțitelor și coborârea negativă a ițelor.

4.7.2.2.3. Ratiera Hattersley cu două prisme

Ratiera Hattersley cu două prisme este utilizată la producerea țesăturilor dimensionate cu rapoarte mari în bățatură (fețe de masă, șervete, prosoape, batiste). În aceste situații folosirea ratierei cu o singură prismă ar necesita un lanț de cartele foarte lung, cu implicații negative asupra solicitărilor axelor prisme și a posibilităților de manipulare. Totodată, o cartelă de dimensiuni mari cere manoperă și costuri apreciable de pregătire. Avantajele utilizării ratierei cu două prisme se pot evidenția pe baza elementelor specifice țesăturii dimensionate prezentate în fig.4.37. Se consideră că trebuie pregătită cartela pentru realizarea unei fețe de masă care necesită în total 2880 fire de bățatură, distribuite câte 2*240 fire pe zonele de margine/borduri B și câte 2400 fire pe zona de fond F. În cazul realizării acestei țesături cu o ratieră Hattersley clasică cu o singură prismă sunt necesare 1440 unități de cartelă/barete (pe fiecare unitate de cartelă/baretă fiind instalate două comenzi: una pentru rostul impar și

una pentru rostul par). Utilizând o ratieră Hattersley cu două prisme se produce zona de bordură B cu ajutorul unei prisme și zona de fond F cu ajutorul celei de a doua prisme. În aceste condiții este suficientă montarea pe prisma destinată bordurii a unei cartele pentru un raport în bătătură de 20 fire și pe prisma destinată fondului a unei cartele pentru un raport în bătătură de 40 fire. Ca atare, numărul total al unităților de cartelă necesare este de 30, repartizate câte 10 pe prisma pentru borduri și câte 20 pe prisma pentru fond. Pe o a treia prismă se

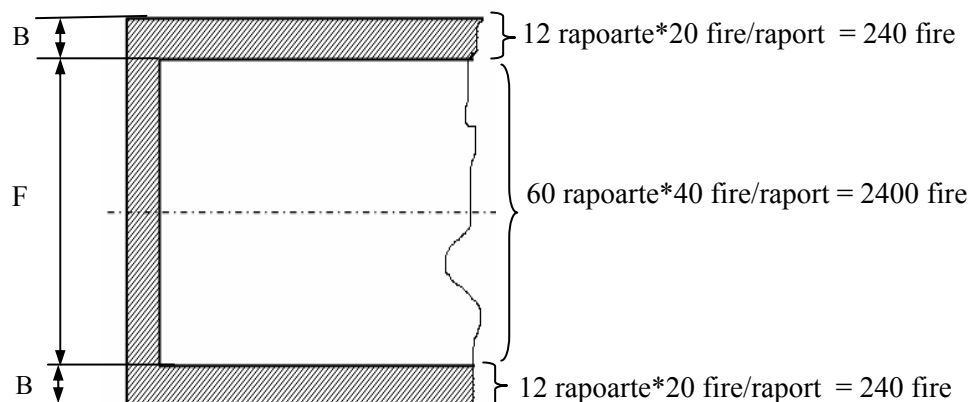


Fig.4.37.Elementele țesăturii dimensionate

instalează o cartelă de comandă, a cărei acționare se produce periodic, de obicei la terminarea fiecărui raport de bătătură (de margine sau de fond) și care va realiza introducerea alternativă în lucru a celor două cartele în conformitate cu zona de țesere.

În fig.4.38 se prezintă schema unei ratiere Hattersley clasică cu două prisme. Particularitățile acestei ratiere se remarcă la nivelul contraplatinelor C_{p1} , C_{p2} , care au partea din spate mai lungă încât să poată fi acționate fie de cartela de pe prisma P_B (destinată bordurii) fie de cartela de pe prisma P_F (destinată fondului). Cele două prisme sunt montate pe pârghia 16, oscilantă în O_3 , care, prin tija 17, se leagă de pârghia 18 (prevăzută cu bolțurile a și b), oscilantă în O_2 . Cartela 12, de tipul rolă-tub, de pe a treia prismă, poate determina acțiunea pârghiei furcă 14 asupra bolțului a și introduce în lucru prisma P_F sau asupra bolțului b și introduce în lucru prisma P_B . Energia necesară acționării pârghiei 14, și respectiv a pârghiei 16 cu prismele P_F , P_B , este furnizată de pârghia 1, de antrenare a cuțitelor superior C_s și inferior C_i , prin intermediul tijei 15..

Se menționează faptul că pe mașinile de țesut clasice de diferite tipuri, înzestrate cu ratiere Hattersley cu două prisme, există și alte modalități de transmitere a comenzilor de la cartele la platine. Astfel, în fig.4.39.a se prezintă varianta de ratieră dotată cu două serii de contraplatine C_{p1} , C_{p2} și C_{p3} , C_{p4} . Comenzile de la cartela P_F sunt preluate de contraplatinele C_{p1} , C_{p2} și transmise direct platinelor. Comenzile de la cartela P_B sunt preluate de contraplatinele C_{p3} ,

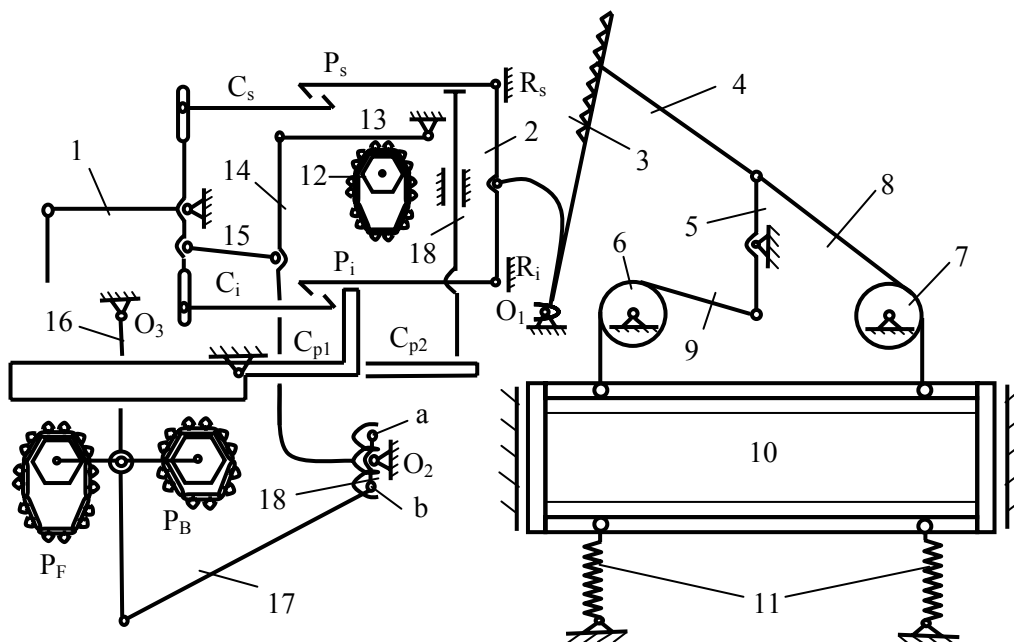


Fig.4.38.Schema ratierii Hattersley cu două prisme

C_{p4} și transmise platinelor indirect prin intermediul contraplatinelor C_{p1} , C_{p2} . Introducerea în funcțiune a uneia sau a celeilalte prisme se obține prin acțiuni corespunzătoare ale pârgheii de susținere a acestora. În cazul ratierelor modernizate, cartelele, din folie de material plastic, sunt montate pe prisme sub formă de cilindri care au axe de rotație fixe (fig.4.39.b). Preluarea comenzilor

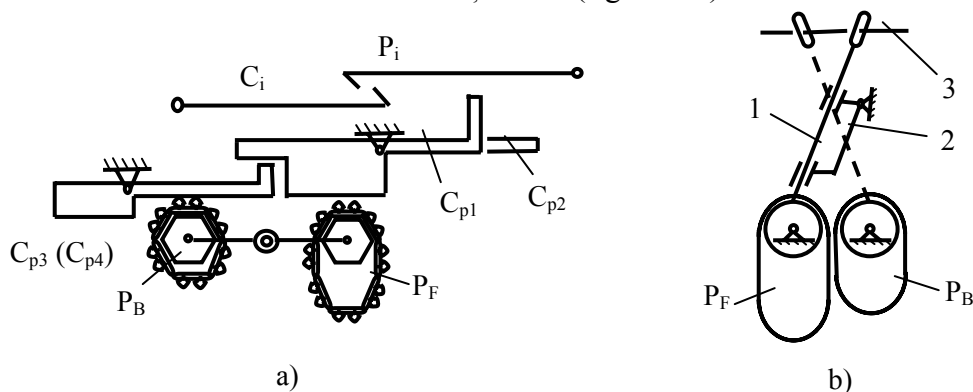


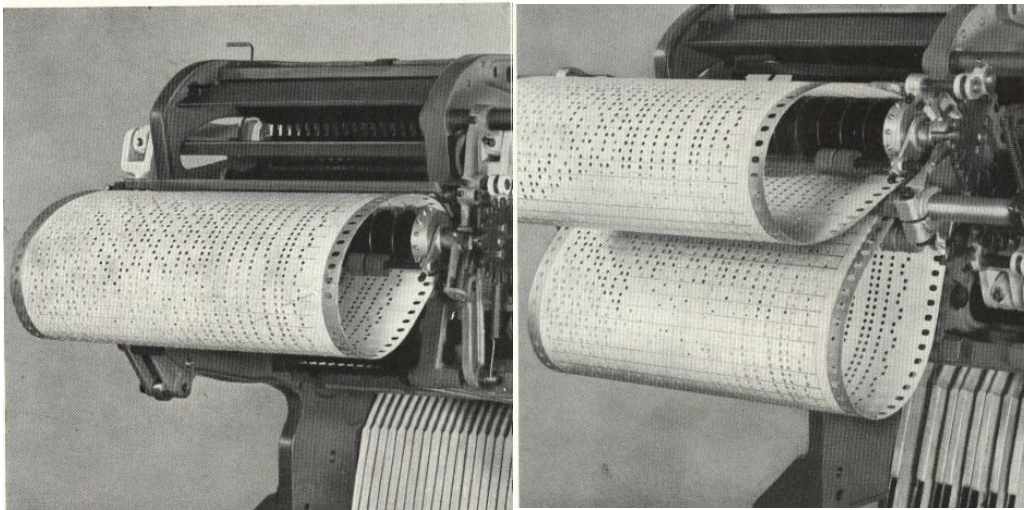
Fig.4.39..Variante de acționare a prismelor duble

de pe cele două cartele se realizează cu ajutorul acelor 1, instalate pe cadrul oscilant 2. În funcție de comanda transmisă de cea de a treia prismă, prin oscilația cadrului 2, acele 1 preiau comenzile fie de la prisma P_F fie de la prisma P_B și le transmit platinelor prin intermediul tijelor 3.

4.7.2.2.4. Ratiera Hattersley modernizată

Ratierii Hattersley clasice i-au fost aduse o serie de perfecționări care vizează modul de acționare al ratierii în ansamblu și al diferitelor organe ale acesteia încât se îmbunătățesc condițiile de funcționare și crește precizia de lucru la turații ridicate ale mașinii de țesut. Dintre perfecționările aduse construcției inițiale a ratierii Hattersley se menționează următoarele:

- acționarea ratierii de la arborele principal prin transmisii cu lanț și roți dințate cu demultiplicarea mișcării la 1:2, fapt ce conduce la atenuarea trepidațiilor și șocurilor în funcționarea ratierii;
- acționarea cuțitelor prin came care impun perioade de staționare a itelor la pozițiile extreme și legi de mișcare determinate pentru perioadele de ridicare, respectiv coborâre. Se utilizează came deschise, came conjugate sau came închise (cu renură). În acest fel se asigură staționarea rostului în poziția deschis și, implicit, se îmbunătățesc condițiile de inserare a firului de bătătură în special pe mașinile de țesut late;
- deplasarea cuțitelor pe direcție verticală favorizează creșterea preciziei de funcționare a ratierii și a turației mașinii de țesut;
- folosirea cartei continue (din hârtie sau material plastic), de obicei cu citire pozitivă, cu masă redusă și posibilitate de creștere a raportului legăturii pe direcția bătăturii (fig.4.40). Această perfecționare impune preluarea informațiilor de la cartelă prin



a)ratieră cu o prismă

b)ratieră cu două prisme

Fig.4.40.Ratieri mecanice comandate de la cartele de hârtie (material plastic)

intermediul unor ace de la care sunt transmise comenzile corespunzătoare contraplatinelor și platinelor;

- acționarea pozitivă (forțată) a itelor, atât la ridicare cât și la coborâre, impune formarea rostului total și permite funcționarea în condiții bune la turații ridicate. Acționarea itelor de la partea inferioară conduce la creșterea preciziei de mișcare a acestora și asigură vizibilitate sporită în planul urzelii și țesăturii.

În fig.4.41 este prezentată schema ratierii Hattersley modernizată folosită pe mașina de țesut clasică Officine Galileo (Imatex L5). Ratiera este acționată de la arborele principal A_p , prin transmisie de lanț și roțile de lanț Z_1 , Z_2 , și produce rost mixt, respectiv mișcarea forțată a itelor 20 atât la ridicare cât și la coborâre. Acest mod de acționare conduce la eliminarea trepidațiilor și a șocurilor în funcționarea ratierii comparativ cu situația în care acționarea se face de la arborele secundar. Cama cu renură 1, cu mișcare de rotație primită de la A_p sub raportul de 1:2, realizează acționarea rectilinie alternativă a cuțitelor superioare C_{s1} , C_{s2} și a cuțitelor inferioare C_{i1} , C_{i2} prin intermediul cadrului oscilant constituit din pârghiile 2 și 3. Profilul camei 1 impune durata și repartizarea fazelor de formare a rostului în cadrul unui ciclu de țesere. Fiecărei ite 20 îi corespunde o pereche de platine P_s - P_i , legate la câte o pârghie 12, precum și elementele de transmitere a mișcării până la ită (pârghiile 13, 14, 16 și tijele 15, 17, 19).

De la cartela 4, din folie de material plastic (tip Verdol), instalată pe cilindrul 5, comenzile sunt transmise prin acele verticale 6, acele orizontale 7 și

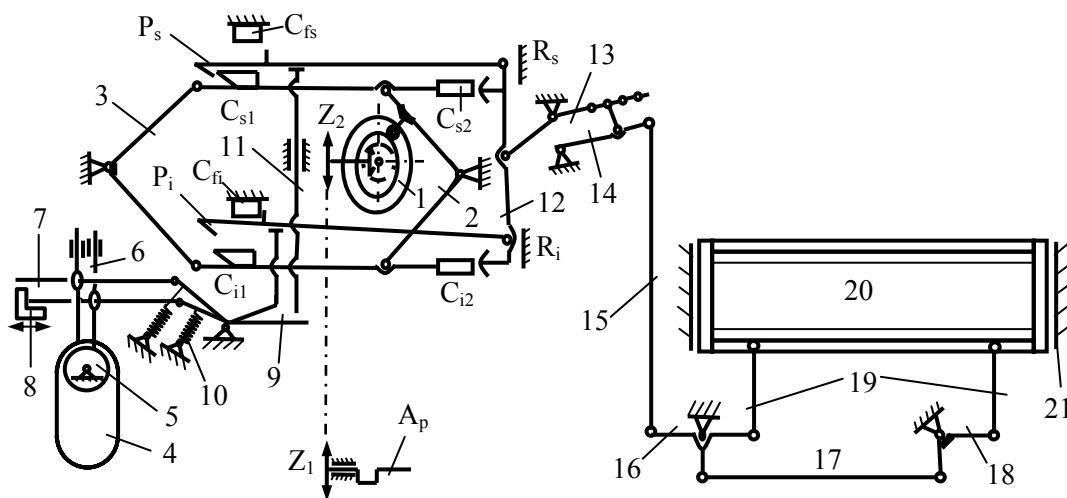


Fig.4.41.Schema ratierii Hattersley modernizată pe mașina de țesut Imatex L5

contraplatinele 9 către platinele superioară P_s și inferioară P_i . În construcția ratierii este introdus un cuțit suplimentar 8, care produce efectiv acționarea contraplatinelor 9. Citirea cartelei este pozitivă, încât o perforație determină coborârea acului vertical 6 și aducerea acului orizontal 7 în zona de acțiune a cuțitului 8. La cursa activă a acestuia contraplatina 9 este rotită orar și platina corespunzătoare este introdusă în zona de acțiune a unuia dintre cuțite.

Ridicarea ițelor o realizează cuțitul superior C_{s1} la rostul impar și cuțitul inferior C_{i1} la rostul par, iar coborârea ițelor o produce cuțitul superior C_{s2} la rostul par și cuțitul inferior C_{i2} la rostul impar. Cuțitele fixe, superior C_{fs} și inferior C_{fi} , favorizează blocarea platinelor în cazul în care ița urmează să staționeze mai multe rosturi succesive în poziția inferioară.

Schema ratierii mecanice Stäubli tip FA-4 este prezentată în fig.4 42. Această ratieră lucrează după principiul cu dublă mișcare și asigură mișcarea forțată a ițelor în ambele sensuri, fără suprastructură. În condițiile antrenării pozitive a tuturor organelor de lucru ratiera poate funcționa fiabil la turații ale mașinilor de țesut de peste 250 rot/min. Structura constructivă a ratierii este similară celei de la ratiera Hattersley clasică, cu deosebirea că platinele P_1 , P_2 și cuțitele de antrenare a acestora, C_{s1} , C_{s2} , C_{i1} , C_{i2} , sunt dispuse pe direcție verticală. Cuțitele principale C_{s1} , C_{s2} produc ridicarea ițelor, iar cuțitele principale C_{i1} , C_{i2} determină coborârea ițelor. Cuțitele sunt antrenate în mișcări rectilinii alternative, pe direcție verticală, cu ajutorul unor came închise (cu renură), montate pe extremitățile axului O_1 al ratierii. Prin profilul camelor de acționare se impun atât legile de mișcare ale ițelor, la ridicare și coborâre, cât și duratele fazelor de formare a rostului.

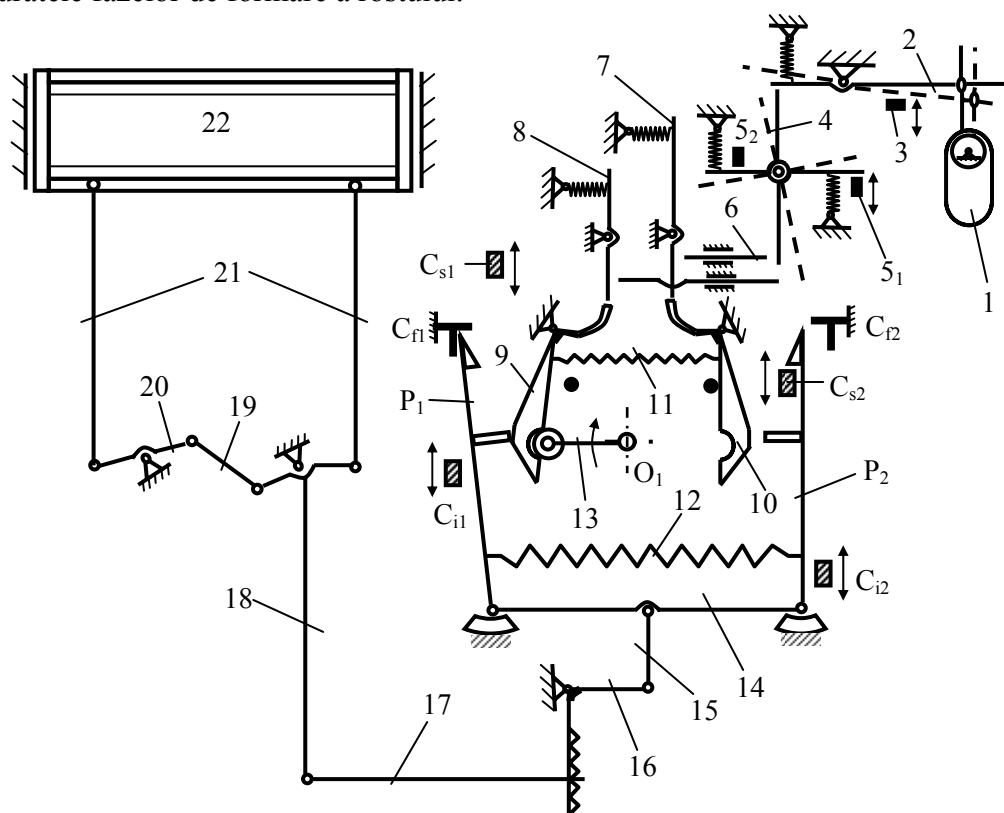


Fig.4.42.Schema ratierii mecanice Stäubli tip FA-4

Fiecărei perechi de platine P_1, P_2 , aferente unei ițe 22, i se atașează un arc 12 în vederea poziționării rapide a acestora pe cuțite la schimbarea comenzilor (în cazul platinelor orizontale, acest efect se realizează prin forța de greutate). Totodată, platinele și cuțitele au suprafețele de cuplare drepte, care contribuie la reducerea cursei moarte dintre platine și cuțite și, respectiv, reducerea șocurilor ce intervin la detașarea sau agățarea platinelor de cuțite, cum se întâmplă în cazul când suprafețele acestora sunt înclinate. Cuțitele fixe C_{f1}, C_{f2} , sub forma unor lineale profilate, contribuie la menținerea pe cuțitele principale a platinelor antrenate în mișcare iar în cazul rămânerii iței în rost inferior capul platinei este refugiat sub cuțitul fix, în afara zonei de lucru a cuțitului principal.

Pentru fiecare iță 22 sunt prevăzute două contraplatine 9 și 10, legate între ele prin arcul 11. Contraplatinele primesc comenzile de la cartela 1 prin pârghiile 2, 4, acele orizontale 6 și pârghiile 7, 8. Profilurile exterioare ale contraplatinelor transmit comenzile către platinele P_1 și P_2 . Asupra profilurilor interioare ale contraplatinelor acționează cilindrul montat pe brațul 13, antrenat în mișcare de rotație continuă de axul O_1 al ratierei, pentru a obține schimbarea platinelor antrenate de cuțite conform necesităților de realizare a legăturii. Cilindrul, prin mișcarea sa de rotație, acționează alternativ asupra platinelor în vederea îndepărtării lor de pe cuțite: la ciclul de țesere impar acționează platinele din stânga iar la ciclul de țesere par acționează platinele din dreapta. Revenirea platinelor pe cuțite, datorită efectului produs de arcurile 12, este posibilă numai când pârghiile 7 sau 8 nu acționează asupra contraplatinelor.

Cartela 1, tip Verdol, este rotită ciclic și prezintă sub acele 2 comenzi corespunzătoare pentru două bătători succesive. În timpul rotirii cartelei 1 acele atașate pârghiilor 2 sunt ridicate și suspendate datorită acțiunii barei 3. Pârghiile 4 sunt oscilate ciclic de cuțitele secundare 5_1 și 5_2 . Cuțitul secundar 5_1 acționează la ciclurile impare iar cuțitul secundar 5_2 acționează la ciclurile pare.

Citirea cartelei 1 este pozitivă. La prezența unei perforații pe cartelă acul coboară, pârghiile 2 și 4 oscilează orar, tija 6 se deplasează lateral încât, contraplatina, oscilând anterior, permite intrarea platinei în zona de acțiune a cuțitului. La cursa de ridicare a platinei, pârghia 14 oscilează în jurul uneia dintre articulații și produce ridicarea iței 22. La absența perforației pe cartelă, acul, ridicându-se, provoacă oscilația anterioară a pârghiilor 2 și 4. Prin intermediul tijelor 6 și a pârghiilor 7, 8, contraplatina produce îndepărtarea platinei de pe cuțit, iar ița va fi coborâtă de către cuțitele inferioare.

În fig.4.43 sunt prezentate diagramele ciclice ale principalelor organe de lucru ale ratierei (cuțite principale, cuțite secundare, contraplatine, bara de suspendare a acelor, prisma și cartela) corespunzătoare unui ciclu complet de funcționare al ratierei, respectiv pentru două cicluri de țesere succesive.

Pe traseul de transmitere a mișcării către ratieră este inserat un cuplaj care permite separarea acționării acesteia de la mașina de țesut, încât, cu ajutorul unui motor auxiliar, să se poată realiza operația de căutare a rostului.

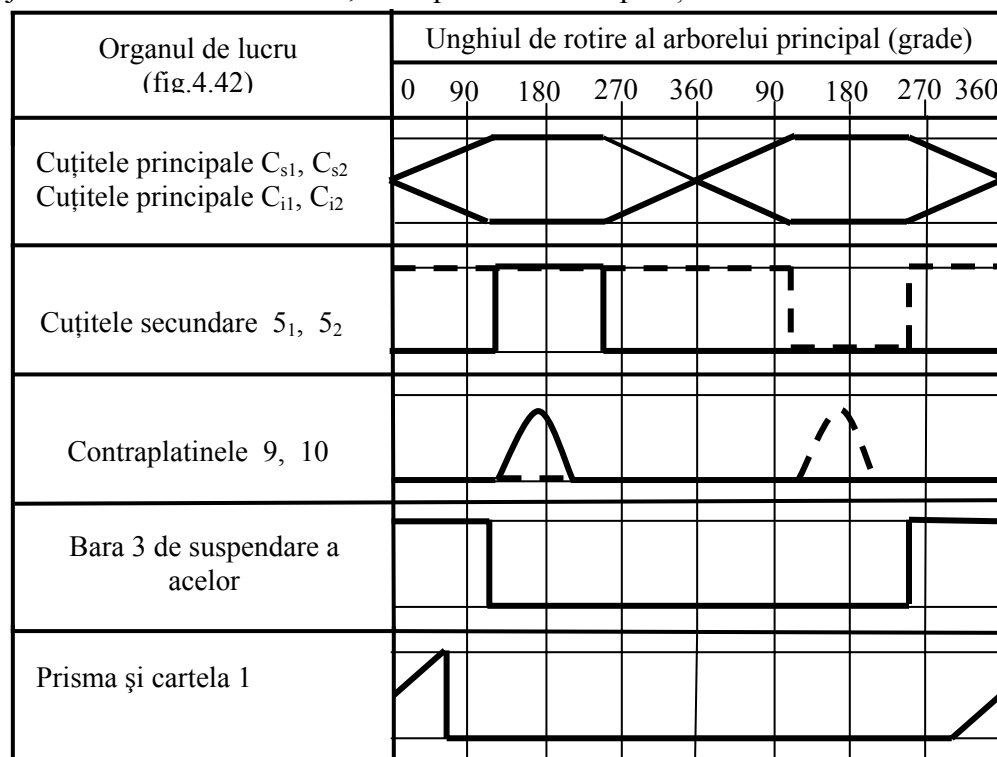


Fig.4.43. Diagramele ciclice ale organelor ratierii Stäubli tip FA-4

Ratieră Hattersley modernizată poate fi considerată și ratiera negativă Stäubli comandată prin lanț de cartele a cărei schemă este prezentată în fig.4.44. Ratiera, recomandată pentru echiparea mașinilor de țesut cu jet de aer sau cu jet de apă, poate acționa până la 16 ște și se instalează la partea superioară. În acest caz cuțitele 8 și 9 produc numai ridicarea ștei 13 iar coborârea acesteia este realizată prin forța arcurilor de compresie 12.

În construcția ratierii fiecărei ște 13 îi corespund câte două contraplatine 2 și 3, un arc de întindere 6, o pârghie 7 și o pârghie 10, un set de cabluri de tracțiune 11 și un set de arcuri de compresie 12. Cartela de comandă 1 oferă posibilitatea realizării țesăturilor cu rapoarte în bătătură de până la 150 de fire.

Cuțitele efectuează un ciclu complet de funcționare la două cicluri de țesere succesive. În funcție de comenzile transmise de la cartela 1 pârghia 7 poate fi reținută numai la unul din capete sau la ambele capete simultan. Reținerea pârghiei 7 de una dintre contraplatinele 2 sau 3 permite mișcarea celuiilalt capăt al pârghiei 7 împreună cu unul dintre cuțitele 8 sau 9 și, ca urmare, se produce ridicarea ștei sub acțiunea arcurilor 12. Menținerea ștei în poziție coborâtă se obține prin reținerea simultană a extremităților pârghiei 7 cu

ajutorul contraplatinelor 2 și 3. Modul de funcționare a ratierii evidențiază posibilitatea constituirii în timpul îndesării firului de bătătură fie a unui rost semideschis fie a unui rost deschis. Arcul de întindere 6, legat la brațele contraplatinelor 2 și 3 corespunzătoare unei ițe, asigură deplasarea controlată a contraplatinelor concomitent cu menținerea contactului acestora cu elementele

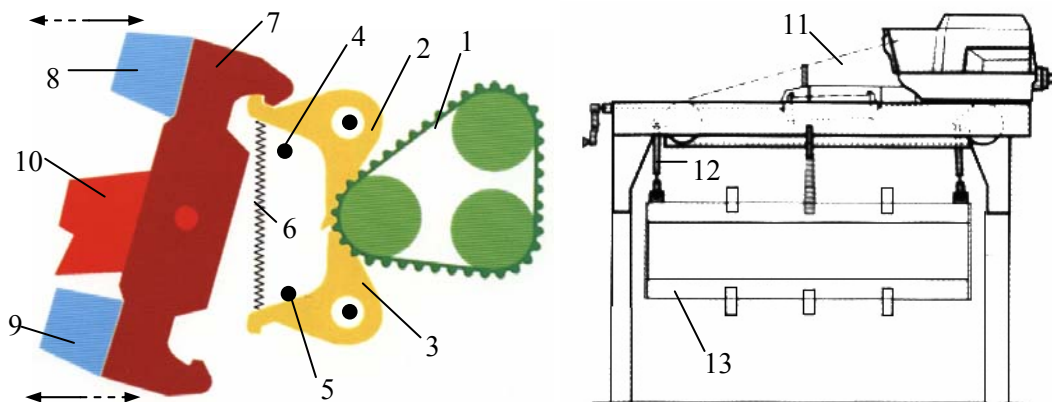


Fig.4.44.Ratiera negativă Stäubli comandată prin lanț de cartele

cartelei de comandă 1. Tijele 4 și 5 servesc pentru sprijinirea contraplatinelor 2 și 3 în situațiile în care acestea nu sunt cuplate cu extremitățile pârgheii 7.

4.7.2.2.5.Ratiera tip Hattersley comandată prin electromagneți

În fig.4.45 este prezentată schema ratierii MÜTRONIC (Jakob Müller) cu dublă mișcare comandată cu ajutorul unor electromagneți. În construcția ratierii pentru fiecare iță 2 corespund câte un resort 1, un scripete 4, cablurile de legătură 3 și 5, o pereche de platine P_1 și P_2 legate la extremitățile cablului 5, cârligele de cuplare 6 și 7 la care sunt atașate resorturile de întindere 11 și 10, electromagneții 8 și 9. Cuțitele C_1 și C_2 efectuează mișcări rectilinii alternative de sensuri inverse, pe direcție verticală, și produc numai coborârea ițelor. Energia necesară ridicării ițelor este furnizată de resorturile 1, plasate la partea superioară a mașinii.

Prin introducerea scripetelui 4 pe traseul de transmitere a informației către ița 2 se obține reducerea cursei cuțitelor C_1 , C_2 , și, implicit, reducerea cursei platinelor P_1 , P_2 . Prezența electromagneților 8 și 9 contribuie, pe de o parte, la eliminarea elementelor mecanice ce transmit comenzile către platine, iar, pe de altă parte, la creșterea preciziei de lucru și reducerea timpului de cuplare a cârligelor cu platinele. Aceste aspecte sunt favorabile sporirii considerabile a vitezei de lucru a mașinii de țesut, care poate atinge valori de 800 – 1000 rot/min.

Elementele de comandă tradiționale (prisma și cartela) specifice ratierelor mecanice sunt substituite în cazul ratierii electromagnetice cu un

modul 12 de citire a comenzilor și transmiterea acestora către electromagneții 8 și 9. Comenzile necesare funcționării ratierei sunt furnizate modulului 12 de la o bandă magnetică 13, de la o tastatură de comandă sau de la o memorie EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory = memorie programabilă care poate fi citită și care se poate șterge). Memoria EEPROM poate fi atât citită cât și ștearsă în mod selectiv, respectiv poate fi programată și reprogramată în funcție de necesități cu un dispozitiv electronic special.

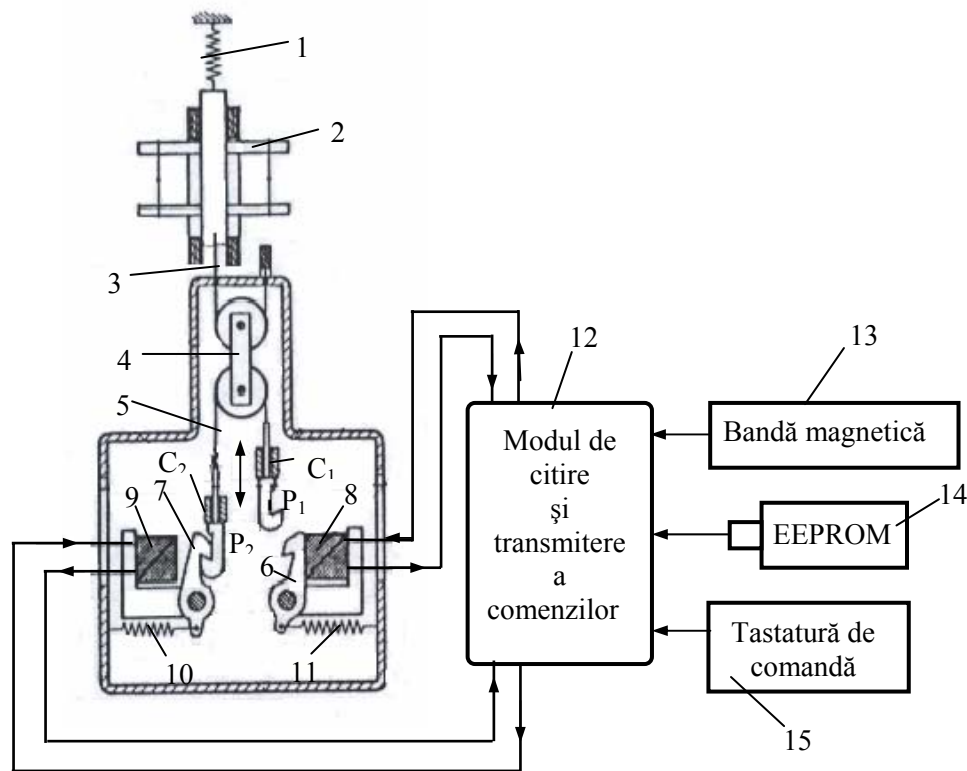


Fig.4.45.Schema ratierei MÜTRONIC comandată prin electromagneți

Modalitățile specifice de acționare a ițelor în cazul ratierei comandată prin electromagneți sunt prezentate în fig.4.46. Datorită particularităților constructive și funcționale această ratiera produce rost deschis în timpul îndesării firului de bătătură.

Pentru a deplasa ița de la poziția coborâtă la poziția ridicată este necesară reținerea uneia dintre platine blocată în partea inferioară și ridicarea celeilalte. Astfel, prin reținerea platinei P_2 pe cârligul 7, în timp ce cuțitul C_2 coboară și cuțitul C_1 se ridică împreună cu platina P_1 , se obține ridicarea scripetelui 4, și implicit a iței, sub acțiunea forței arcului de la partea superioară (fig.4.46.a).

Coborârea iței este realizată de unul dintre cuțite la cursa de coborâre în cazul în care o platina este blocată în poziția inferioară (fig.4.46.b). De exemplu în timp ce platina P_2 este reținută de cârligul 7 în poziția inferioară și cuțitul C_2 se ridică, platina P_1 este coborâtă de cuțitul C_1 . Ca urmare, prin scripetele 4 și cablul 3, ița este poziționată în rostul inferior.

Pentru menținerea iței în poziție coborâtă la mai multe cicluri de țesere succesive este necesară reținerea platinelor P_1 și P_2 în poziție inferioară cu ajutorul cârligelor 6 și 7.

Trecerea iței de la poziția coborâtă la cea ridicată presupune activarea unuia dintre electromagneți pentru eliberarea platinei corespunzătoare. O astfel de situație este prezentată în fig.4.46.c. Prin activarea electromagnetului 9

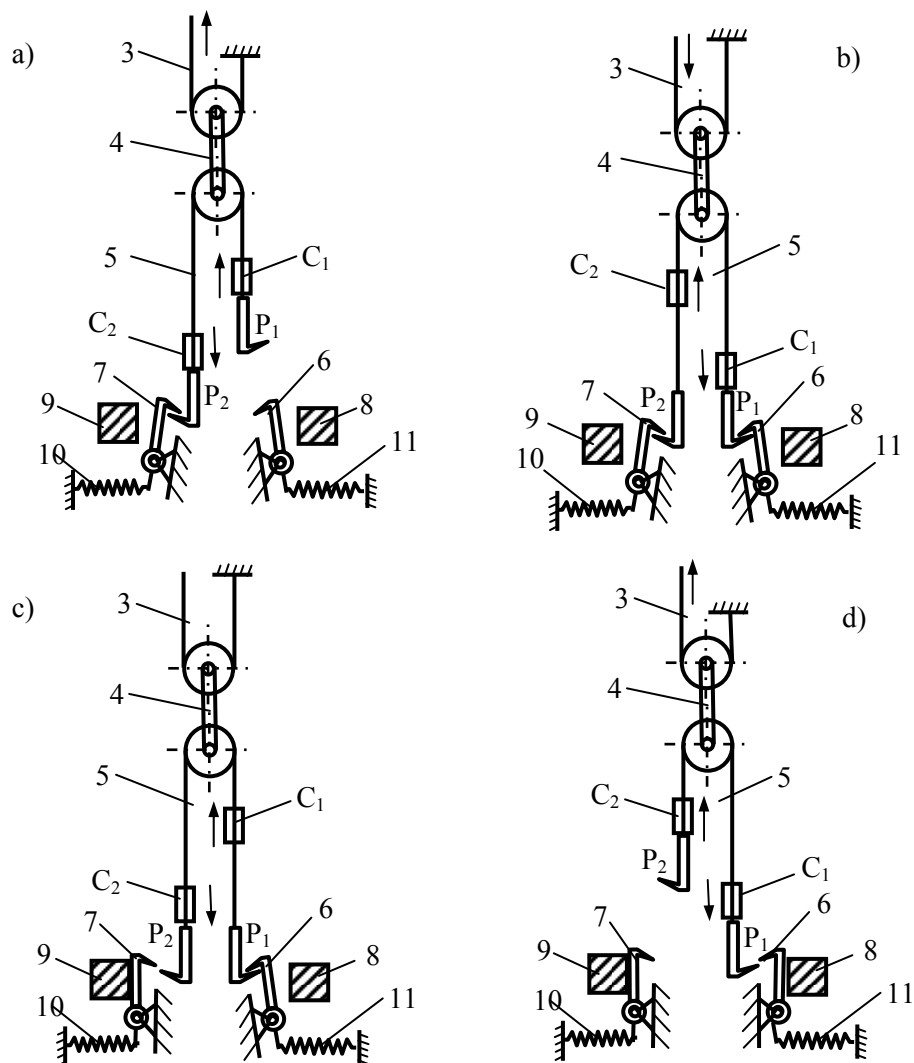


Fig.4.46.Modalități de acționare a ițelor la ratiera comandată prin electromagneți

cârligul 7 eliberează platina P_2 care se poate deplasa în sus împreună cu cuțitul C_2 și determină ridicarea iței.

Pentru menținerea iței în rost superior la mai multe cicluri de țesere succesive este necesară activarea corespunzătoare a celor doi electromagneți pentru ca platinele să se deplaseze continuu, în sensuri inverse, odată cu cele două cuțite. În fig.4.46.d este prezentată situația cu electromagneții 8 și 9 activați (cârligele 6 și 7 eliberează platinele) încât, prin mișcarea comună a cuțitelor, simultan cu platinele, se menține scripetele 4, și, implicit, ița, în poziție ridicată.

Schema ratierei negativă tip Stäubli comandată prin electromagneți este prezentată în fig.4.47. Prin intermediul cuțitelor 8 și 9 se produce numai coborârea iței 21, iar ridicarea acesteia este realizată prin forța arcurilor de întindere 22. Acționarea cuțitelor 8 și 9, instalate pe cadrul 13, se obține cu ajutorul camelor 16 și 17, cu profiluri conjugate, montate pe arborele 18. Profilul camelor este urmărit continuu de rolele 14 și 15, atașate cadrului 13.

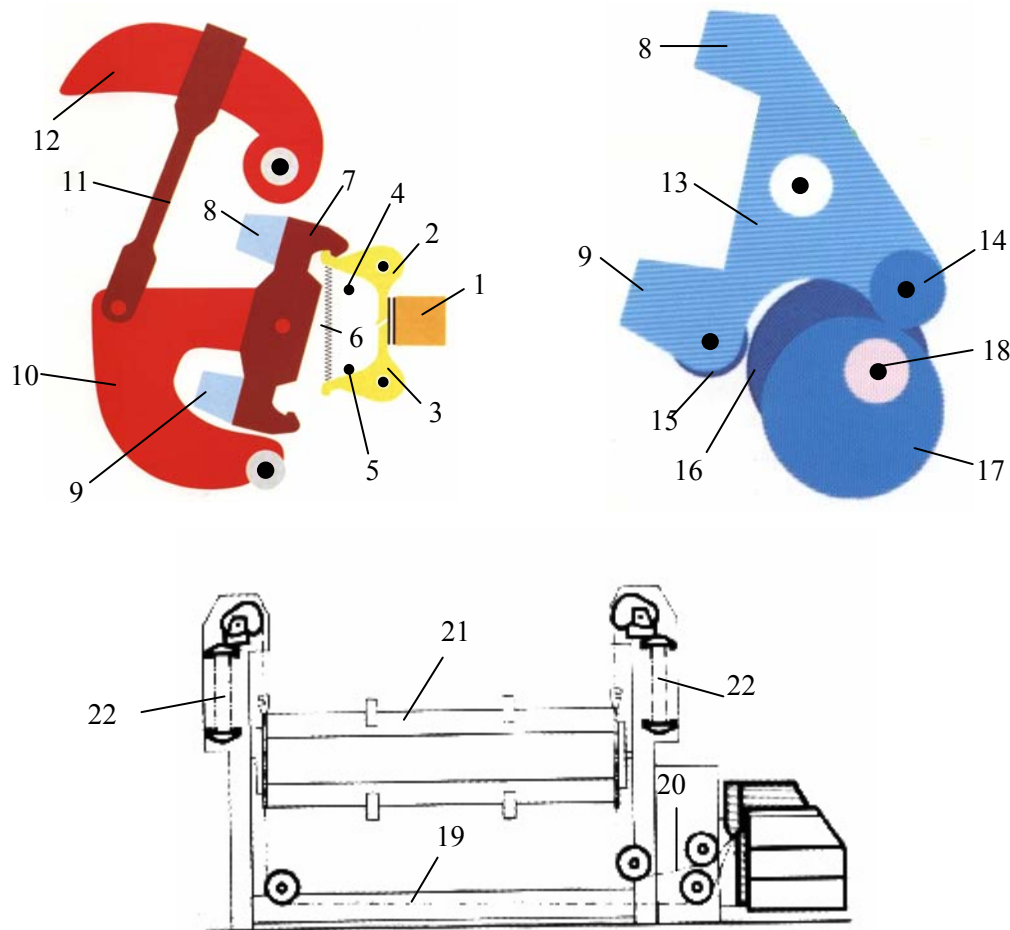


Fig.4.47.Ratiera negativă Stäubli comandată prin electromagneți

Sistemul mecanic constituit din camele 16, 17 și pârghia 13 realizează transformarea mișcării de rotație a arborelui 18 în mișcarea rectilinie-alternativă, de sensuri inverse, a cuțitelor 8 și 9. În construcția ratierii pentru fiecare iță 21 corespund un set de electromagneți 1, o pereche de contraplatine 2 și 3, un arc de întindere 6, câte o pârghie 7, 10 și 12, un tirant 11, cablurile de tracțiune 19 și 20, un set de arcuri de întindere 22. Comenzile sunt transmise de la unitatea centrală a mașinii de țesut la electromagneții 1. În funcție de starea electromagnetului (activat sau dezactivat) se impune eliberarea sau reținerea pârghiei 7 de către contraplatinele 2 sau 3. Prin activarea unui electromagnet brațul contraplatinei corespunzătoare se cuplează cu extremitatea pârghiei 7 reținând-o în timp ce extremitatea opusă a pârghiei 7 se deplasează împreună cu cuțitul și determină ridicarea iței sub acțiunea arcurilor 22. La cursa de înapoiere cuțitul acționează asupra pârghiei 7 și produce coborârea iței. Menținerea iței 21 în poziție coborâtă mai multe rosturi succesive presupune activarea simultană a doi electromagneți și cuplarea pârghiei 7 cu ambele contraplatine încât aceasta se menține staționară.

Această ratieră, cu structură compactă care nu necesită suprastructură, este recomandată pentru mașini de țesut cu jet de aer și poate realiza țesături cu rapoarte în bătătură de până la 6400 de fire.

4.7.2.3. Ratiera rotativă

Particularitățile constructive și funcționale specifice ratierii Hattersley, clasică și modernizată, au constituit factori de limitare ai performanțelor tehnologiilor de țesere moderne. De aceea s-au căutat soluții pentru perfecționarea constructivă a ratierelor, încât acestea să poată funcționa în

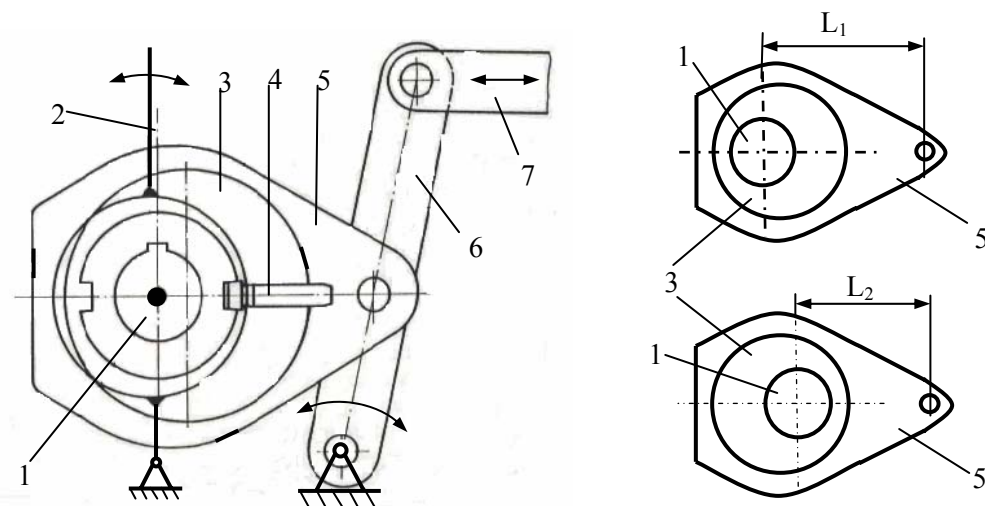


Fig.4.48.Principiul ratierii rotative

condiții de sincronizare și siguranță la regimuri de turații ridicate (500 – 1000 rot/min). Una dintre soluțiile adoptate și implementate în practica industrială este cea care impune renunțarea la acționarea Țelor prin intermediul cuțitelor, cu mișcare rectilinie alternativă, și folosirea unor sisteme mecanice cu elemente ce au mișcări de rotație. Se ajunge în acest fel la ratiera rotativă, care poate fi comandată prin cartelă (similară cu cea a ratierii Hattersley) sau prin module electronice cu ajutorul electromagneților.

Principiul ratierii rotative este prezentat în fig.4.48. Pe arborele ratierii 1, cu mișcare de rotație sincronizată corespunzător cu turația mașinii de țesut, este atașat un cilindru ce prezintă pe zone diametral opuse două canale de pană. Pe excentricul 3, asociat bieiei 5, este instalată pana 4 prin intermediul căreia se obține cuplarea excentricului cu arborele 1.

În construcția ratierii pentru fiecare Ță sunt prevăzute câte o pârghie de cuplare 2 și un excentric 3, o pană de cuplare 4 și o bielă 5, o pârghie 6 și un tirant 7. Deplasarea pozitivă a Ței, în poziția ridicată sau în poziția coborâtă, rezultă prin rotirea excentricului 3 cu 180^0 , fie de la dreapta la stânga fie de la stânga la dreapta. Ca urmare, se modifică distanța de la extremitatea bieiei 5 până la centrul arborelui 1. Diferența ($L_1 - L_2$) determină unghiul de oscilație a pârghiei 6 și, implicit, cursa Ței între pozițiile extreme, ridicată și coborâtă. Acționarea pârghiei 2 în vederea cuplării excentricului 3 cu arborele 1 se face pe baza informațiilor furnizate de sistemul de comandă al ratierii.

Vederea de ansamblu a ratierii rotativă tip Stäubli comandată prin cartelă clasică, din folie de material plastic cu perforații și plinuri și principiul de funcționare al acesteia se prezintă în fig.4.49. Comenzile sunt preluate de acele 2 de la cartela 1 și transmise prin elemente mecanice către pana de cuplare 5. După pătrunderea penei 5 în canalul cilindrului 4, fixat pe arborele 3, se produce rotirea cu 180^0 în sens orar a excentricului 6 concomitent cu acționarea pârghiei 7 prin intermediul căreia se transmite informația corespunzătoare către Ță. Rotirea alternativă cu 180^0 a excentricului 6, de la dreapta la stânga și apoi de la stânga la dreapta, determină mișcarea pozitivă („forțată”) a Ței, atât la ridicare cât și la coborâre. Pozițiile relative ale componentelor ratierii cu mișcare de rotație în cadrul unui ciclu de acționare sunt prezentate în cele trei secvențe succesive.

În fig.4.50 sunt prezentate vederea de ansamblu a ratierii rotative electronică tip Stäubli și principiul de funcționare al acesteia. Ratiera este constituită din:

- sistemul de acționare a ratierii cu modulator și came complementare;
- sistemul de acționare a excentricilor care produc mișcarea Țelor;
- sistemul electromagneților cu ajutorul cărora sunt transformate semnalele electrice primite de la modulul de comandă electronic;
- sistemul de control electronic al ratierii.

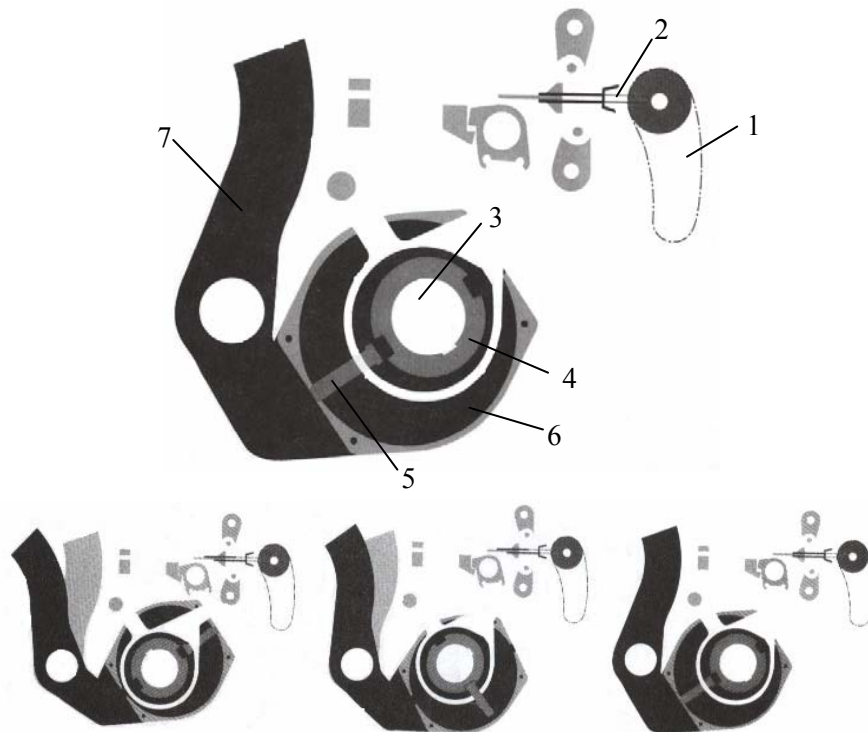
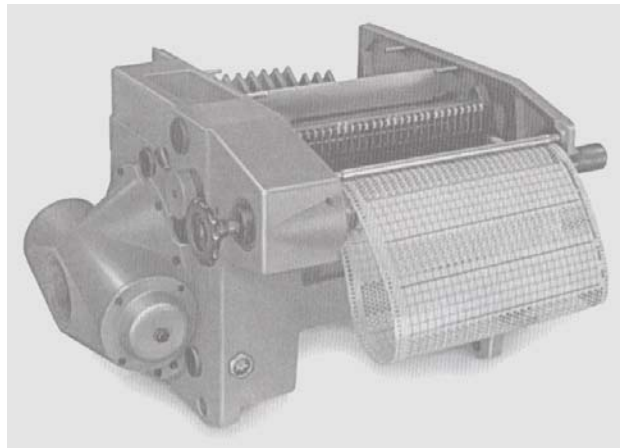


Fig.4.49.Ratiera rotativă tip Stäubli comandată prin cartelă

Modulatorul servește pentru transformarea mișcării de rotație uniformă furnizată de mașina de țesut într-o mișcare de rotație intermitentă. Folosirea camelor complementare conduce la obținerea unor legi de mișcare precise. Cu ajutorul excentricilor se transformă mișcarea de rotație a arborelui ratierii într-o mișcare liniară de acționare a ițelor.

În construcția ratierii pentru fiecare iță sunt prevăzute câte un electromagnet 1 și o pârghie 2, piesele (reazemele) de sprijin 3 și 4 a pârghiilor 5 și 6, pârghia cu clichet 7 atașată pe excentricul 10. Pe arborele 9 al ratierii

este montat discul 8 ce prezintă pe circumferință două canale dispuse pe direcții diametral opuse. La fiecare cuplare a clichetului pârghiei 7 cu discul 8 se produce rotirea excentricului cu 180^0 și, respectiv, ridicarea sau coborârea itei. Posibilitățile de lucru ale ratierei sunt evidențiate pe trei secvențe distincte, care arată pozițiile relative și mișcările efectuate de componentele ratierei în cadrul unui ciclu de funcționare.

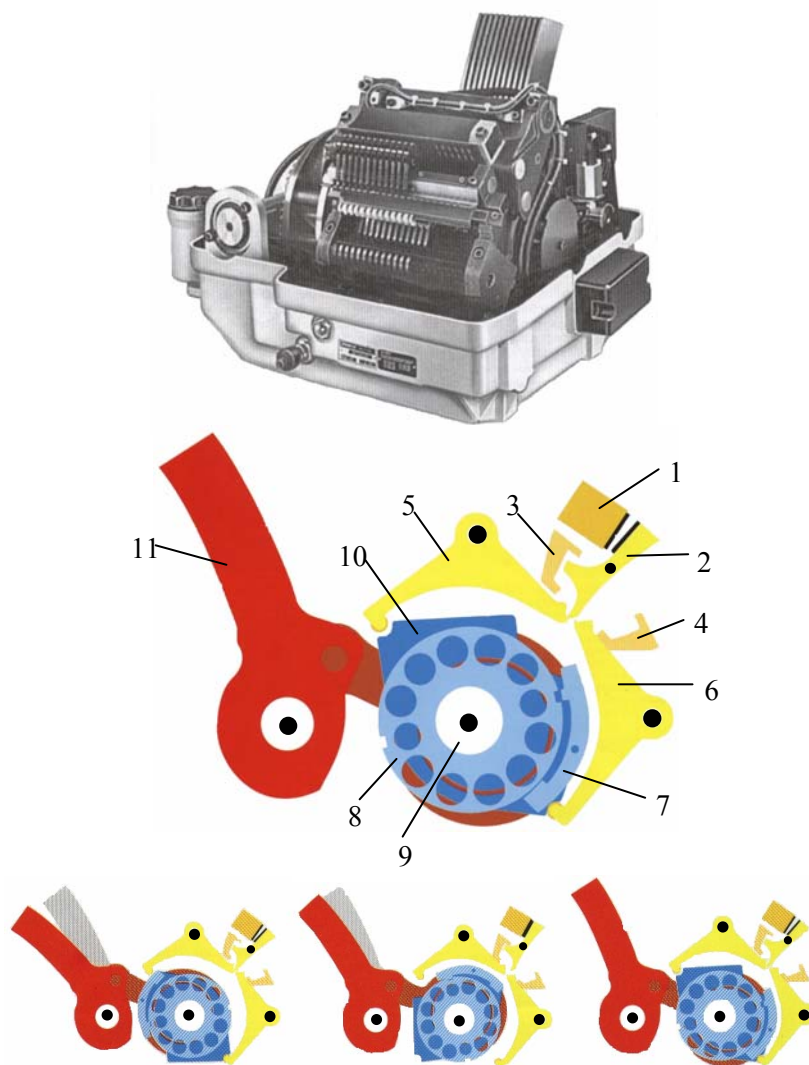


Fig.4.50.Ratiera rotativă electronică tip Stäubli

Pentru cazul în care electromagnetul 1 nu este activat sunt posibile următoarele două situații:

- rotirea excentricului 10 și a pârghiei 11, care determină ridicarea itei; această acțiune este posibilă deoarece poziția pârghiei 2 impune rotirea orară a

pârghiei 5 și eliberarea pârghiei 7. Ca urmare, se cuplează clichetul pârghiei 7 în canalul discului 8, iar prin rotirea arborelui 9 se antrenează în mișcare de rotație excentricul 10 concomitent cu oscilația pârghiei 11 de la poziția inferioară la poziția superioară;

- staționarea excentricului 10 și a pârghiei 11, care determină staționarea iței la poziția superioară; acest efect se obține când rola pârghiei 5 este situată pe profilul excentricului 10 iar acțiunea pârghiei 6, sprijinită pe reazemul 4, impune oscilarea pârghiei 7 încât clichetul este menținut suspendat deasupra canalului discului 8. Ca urmare, la rotirea arborelui excentricul 10 nu este acționat, iar ița își păstrează poziția ca la rostul anterior.

Pentru cazul în care electromagnetul 1 este activat pârghia 2 impune rotirea antiorară a pârghiei 6 și clichetul pârghiei 7 se cuplează cu discul 8. Ca urmare, arborele 9 realizează rotirea cu 180^0 a excentricului 10 iar prin pârghia 11 se produce coborârea iței.

În fig.4.51 este prezentată schema ratierii rotative electronice RD 800 produsă de firma Fimtextile. Arborele ratierii 1 are mișcări de rotație alternante cu staționări, ce sunt repartizate simetric în cadrul ciclului de țesere (câte 180^0 fiecare). Selectarea și transmiterea comenzilor se produce în timpul perioadei de staționare a arborelui. Ratiera este prevăzută cu două seturi de electromagneți:

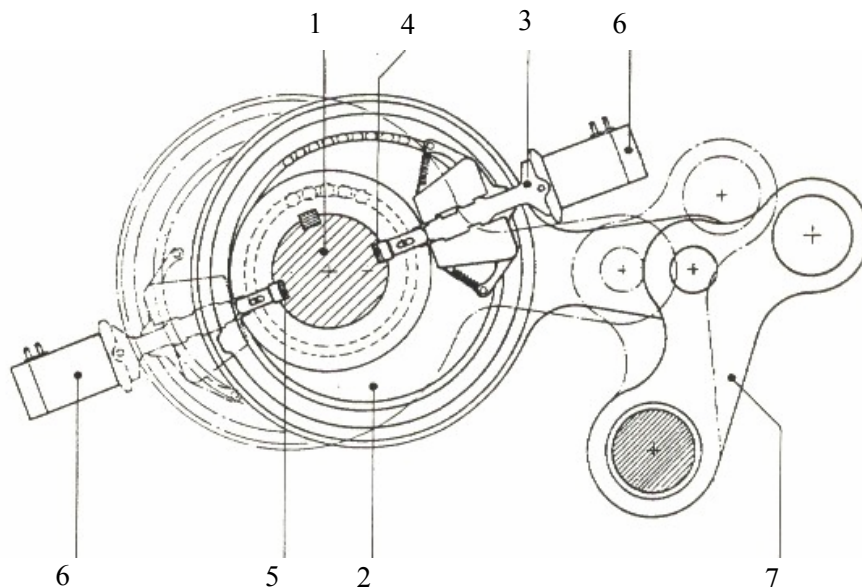


Fig.4.51.Schema ratierii rotative electronice RD800 (Fimtextile)

un set pentru selectarea ridicării ițelor și un set pentru selectarea coborârii ițelor. Dacă electromagnetul 6 este activat, tija 3, atașată excentricului 2, retrace până 4 din canalul arborelui 1 încât, la rotația acestuia nu este antrenat excentricul iar ița respectivă staționează la poziția avută anterior. Când electromagnetul 6 nu

este activat arcurile tijei 3 determină intrarea penei 4 în canalul arborelui 1 și se produce rotirea sincronă a excentricului cu arborele concomitent cu transmiterea informației către ită prin intermediul pârgheii 7.

Ratiera oferă posibilitatea deservirii directe de la unitatea de comandă proprie ce include o memorie de mare capacitate. În acest sens sunt posibile mai multe opțiuni de programare (programarea mișcării itelor pentru diverse legături, programarea selectorului de culori cu până la opt culori distincte), activarea la nevoie a unor funcții de deservire (ridicarea sau coborârea tuturor itelor, acționarea individuală a fiecărei ite), posibilitatea de programare și schimbare a programelor în timpul funcționării mașinii și posibilitatea de dialog (comunicare) bidirecțional.

4.7.2.4.Posibilități de programare a ratierelor electronice

Introducerea modulelor electronice și a electromagneților în construcția ratierelor a impus adoptarea unor modalități de programare specifice. În funcție de complexitatea legăturii ce trebuie realizată și de condițiile concrete din secția de țesătorie se disting trei modalități de programare a ratierei electronice:

- pentru legături simple programarea se face direct de la tastatura de comandă a mașinii de țesut;
- pentru legături complexe programarea se face pe echipamente CAD/CAM, cu ajutorul unor softuri specializate, de la care programul este transferat la mașina de țesut;
- pentru realizarea unei țesături cu aceeași legătură pe mai multe mașini de țesut se procedează la transferarea programului pregătit anterior (sau preluat de pe o mașină în funcțiune) cu ajutorul unei dischete.

În toate cazurile programarea corespunzătoare a ratierei electronice presupune a fi cunoscute numărul itelor existente pe mașina de țesut și tipul năvădirii aplicat firelor de urzeală.

Pregătirea și lansarea contexturii de la tastatura de comandă impune accesarea programului și stabilirea ordinii de ridicare și coborâre a itelor pentru formarea rosturilor necesare inserării fiecărui fir de bătătură din cadrul raportului legăturii. Această operație realizată, fie, în timpul staționării, fie, în timpul funcționării mașinii de țesut este urmată de validarea modificării și apoi este preluată de sistemul de execuție al ratierei electronice.

Sistemul de pregătire a comenzilor pentru ratiere oferit de firma Stäubli este prezentat în fig.4.52. Cu ajutorul acestui sistem (Sistemul 18) se pot realiza și arhiva (stoca) programe de legături atât pentru ratierele comandate prin cartele cât și pentru ratierele electronice. Comunicarea cu sistemul 18 al firmei Stäubli, cu o terminologie specifică domeniului țesătorie, se poate face în una din cele șapte limbi programate. Utilizarea programului nu necesită cunoștințe

deosebite de informatică sau electronică. Activitatea efectivă de pregătire a comenzilor este realizată pe calculator cu ajutorul softului specializat 18-58 III.

Cu datele transmise de la calculator direct, sau indirect prin intermediul aparatului Pocket 18-59 II, la mașina de bătut cartele se pregătește cartela de comandă pentru ratiera mecanică. Aceleași elemente pot fi transmise de la calculator la mașina de bătut cartele succesiv prin aparatul de programare portabil 18-58 II și apoi aparatul Pocket 18-59 II.

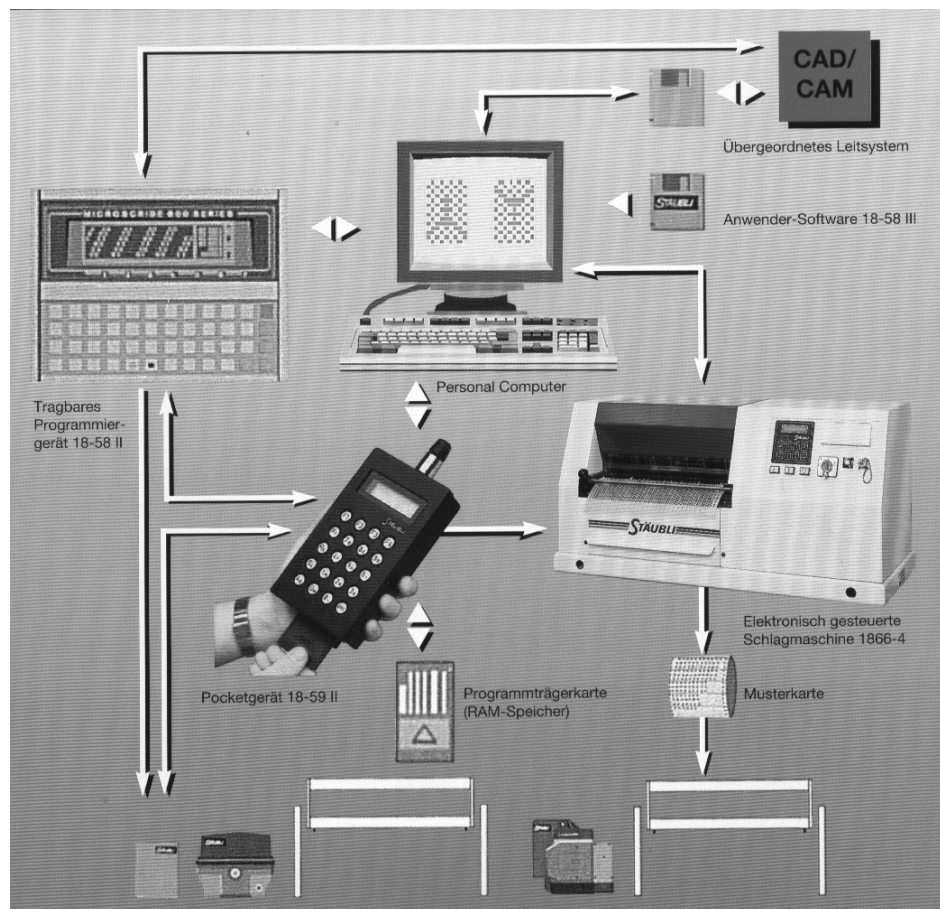


Fig.4.52.Sistemul de pregătire a comenzilor pentru ratiera electronică tip Stäubli

Pentru ratiera comandată electronic comenzile sunt furnizate de la calculator, fie, prin aparatul Pocket și un card de memorie, fie, prin aparatul de programare portabil și o dischetă. Datele privind legăturile realizate sunt stocate în unitatea centrală CAD/CAM a sistemului, putând fi accesate și transmise la nevoie la mașina de bătut cartele sau la mașina de țesut.

Principalele caracteristici tehnice și tehnologice ale ratierelor produse de firmele Stäubli și Fimtextile sunt prezentate în anexa 6.

4.7.3.Mecanisme de formare a rostului tip Jacquard

Mecanismele tip Jacquard, folosite deopotrivă pe mașinile de țesut clasice și neconvenționale, realizează rostul de țesere fără a utiliza ițe. Aceste mecanisme produc acționarea individuală sau a unor grupuri de 2-10 fire de urzeală cu aceeași evoluție cu ajutorul unor sfori și oferă posibilitatea obținerii țesăturilor cu rapoarte mari de legătură, atât pe direcția urzelii cât și pe direcția bătăturii. Ca urmare, mecanismele de formare a rostului tip Jacquard se folosesc pe mașinile de țesut destinate producerii țesăturilor cu desene mari, ce reproduc peisaje, tablouri, portrete, motive florale sau geometrice, înscrisuri cu cifre și litere, motive moderne, destinate decorațiunilor interioare, acoperitorilor de pardoseală (covoare, mochete, traverse), stofelor de mobilă etc. Similar mecanismelor de formare a rostului tip ratieră și în structura mecanismelor Jacquard se păstrează elementele de comandă și elementele de execuție. În categoria elementelor de comandă se includ cartela și prisma sau module electronice, iar categoria elementelor de execuție include: platine, ace, sfori, podul platinelor, cuțite sau rama cuțitelor, placa sforilor, cocleți, greutateți/arcuri sau fire elastice pentru tensionarea sforilor, electromagneți.

Mecanismul Jacquard, considerat ca un sistem complex cu o multitudine de elemente componente, reprezintă, în momentul de față, mijlocul tehnologic cel mai perfecționat de realizare și diversificare a țesăturilor cu ornamentații, prin care tehnica țesutului se apropie de artă.

4.7.3.1.Clasificarea mecanismelor Jacquard

Mecanismele Jacquard folosite pe mașinile de țesut sunt diverse, cu multe particularități constructive, și se pot clasifica după următoarele criterii:

- a) după durata ciclului de funcționare:
 - mecanisme Jacquard cu simplă mișcare, la care un ciclu de funcționare se încheie în cadrul unui ciclu de țesere;
 - mecanisme Jacquard cu dublă mișcare, la care un ciclu de funcționare se finalizează după două cicluri de țesere;
- b) după tipul platinelor folosite:
 - mecanisme Jacquard cu platine din lemn;
 - mecanisme Jacquard cu platine metalice;
- c) după tipul elementelor de comandă:
 - mecanisme Jacquard mecanice, comandate de la cartele din carton, din hârtie sau din folie de material plastic;
 - mecanisme Jacquard electronice, comandate de module electronice prin intermediul unor electromagneți;
- d) după numărul prismelor folosite:
 - mecanisme Jacquard cu o prismă;

- mecanisme Jacquard cu două prisme;
- e) după distribuția perforațiilor pe cartela de comandă, apreciată prin distanța d dintre două perforații succesive numită împărțire sau divizare:
 - mecanisme Jacquard cu împărțire mare: $d = 5,75 \text{ mm}$;
 - mecanisme Jacquard cu împărțire mărunță: $d = 4,75 \text{ mm}$;
 - mecanisme Jacquard cu împărțire fină: $d = 4 \text{ mm}$;
 - mecanisme Jacquard cu împărțire extrafină: $d = 3 \text{ mm}$;
- f) după mărime, apreciată prin numărul de platine instalate:
 - mecanisme Jacquard grosiere, cu 200 – 600 platine;
 - mecanisme Jacquard medii, cu 600 – 1200 platine;
 - mecanisme Jacquard fine, cu peste 1200 platine;
- g) după tipul rostului în timpul inserării firului de bătătură:
 - mecanisme Jacquard care formează rost parțial superior (rama cuțitelor mobilă și podul platinelor staționar);
 - mecanisme Jacquard care formează rost parțial inferior (rama cuțitelor staționară și podul platinelor mobil);
 - mecanisme Jacquard care formează rost total sau mixt (rama cuțitelor și podul platinelor sunt mobile).

4.7.3.2. Acționarea mecanismelor Jacquard

Pe toate mașinile de țesut, clasice și neconvenționale, mecanismul Jacquard este instalat la partea superioară pe un cadru metalic, numit schelă sau estacadă, care este fixat direct pe pardoseală (fig.4.53). Înălțimea la care este plasat capul Jacquard față de placa sforilor se adoptă, de obicei, la o valoare de

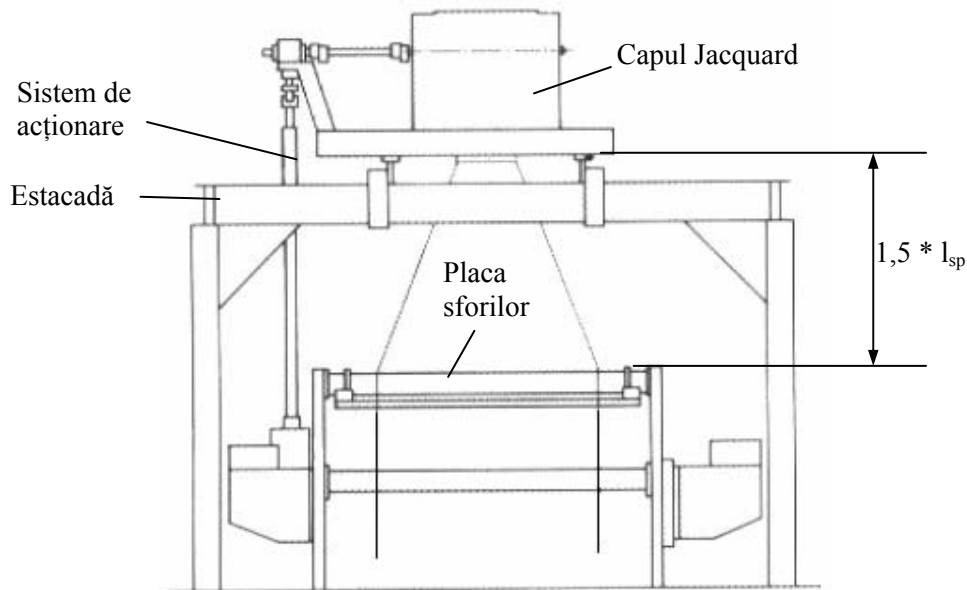


Fig.4.53. Modul de instalare al capului Jacquard pe mașina de țesut

$1,5 * l_{sp}$ (l_{sp} - lățimea în spată). Întotdeauna acționarea mecanismului Jacquard se face direct de la mașina de țesut pentru a obține sincronizarea corespunzătoare cu celelalte mecanisme.

Principalele modalități de transmitere a mișcării de la mașina de țesut la capul Jacquard sunt prezentate în fig.4.54. În toate cazurile sursa de acționare o reprezintă arborele principal A_p , de la care mișcarea este transmisă prin diferite sisteme mecanice la partea superioară pentru antrenarea mecanismului

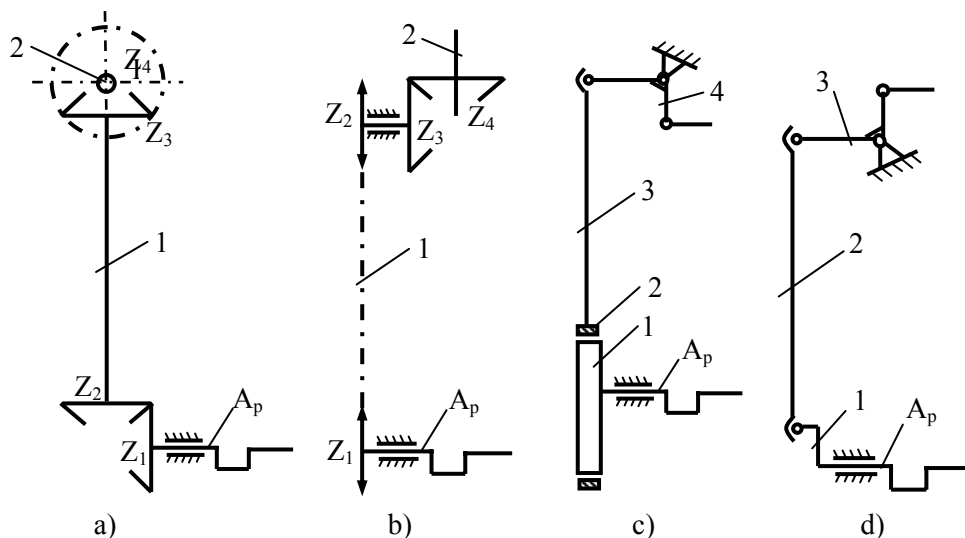


Fig.4.54.Modalități de transmitere a mișcării la capul Jacquard

Jacquard. În fig.4.54.a este ilustrată modalitatea de acționare a capului Jacquard prin transmisiile de roți conice Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 și arborele vertical 1. De la arborele orizontal 2 mișcarea este transmisă componentelor mecanismului Jacquard, fie prin sisteme cu manivelă bielă, fie prin sisteme cu excentrici sau came. În fig.4.54.b este prezentată modalitatea de acționare prin transmisia cu lanțul 1 și roțile de lanț Z_1, Z_2 , și roțile conice Z_3, Z_4 . Prin alegerea unor rapoarte de transmisie adecvate primele două variante de acționare pot fi folosite atât la mecanisme Jacquard cu simplă mișcare cât și la cele cu dublă mișcare. La variantele prezentate în fig.4.54.c și d, specifice mecanismelor cu simplă mișcare, sunt folosite transmisia cu excentric 1 și colier 2 atașat bielei 3 și, respectiv, transmisia cu manivelă 1 și bielă 2. În ambele cazuri antrenarea efectivă a componentelor mecanismului Jacquard se obține prin pârgheii.

4.7.3.3.Mecanismul Jacquard mecanic

În practica industrială și în literatura de specialitate mecanismul Jacquard comandat prin cartele din carton, hârtie sau material plastic este denumit Jacquard mecanic.

4.7.3.3.1.Schema tehnologică a mecanismului Jacquard

Pe schema din fig.4.55 sunt prezentate elementele componente specifice ale mecanismului Jacquard mecanic și pozițiile reciproce/relative ale acestora în structura mecanismului. Elementele de comandă sunt constituite din prisma 1, susținută de pârghia 2, și cartela de comandă 3, sprijinită pe suportul 18. Elementele de execuție sunt: acele 4 și 5 cu arcurile de compresie 6 și 7, platinele 8 și 9, rama cuțitelor 10 și podul platinelor 11, legăturile 12 și barele de conducere 13, sforile 14 și placa sforilor 15, cocleții 16 și greutatea 17. Întrucât mecanismul este cu simplă mișcare, la fiecare ciclu de țesere rama cuțitelor 10 și podul platinelor 11 efectuează o cursă completă, care include mișcările acestora pe direcție verticală în sensuri inverse de la poziția de mijloc în sus și, respectiv în jos și apoi revenirea la poziția inițială.

Comenzile de la cartela 3 la platinele 8, 9 se transmit prin intermediul acelor 4, 5. Prezența unei perforații pe cartela 3 permite intrarea acului 4 în corpul prisme 1 datorită acțiunii arcului 6. Concomitent se permite destinderea

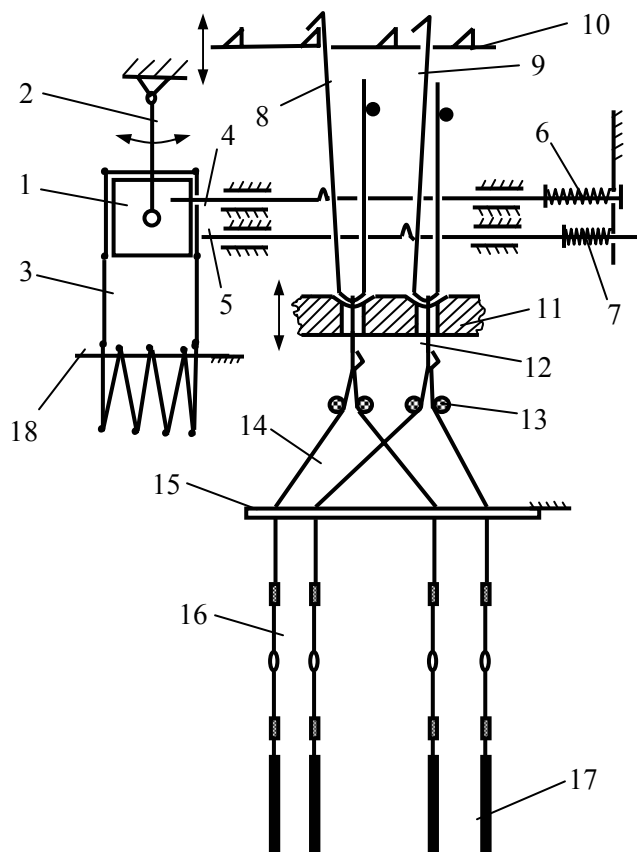


Fig.4.55.Schema tehnologică a mecanismului Jacquard mecanic
platinei 8 și plasarea cârligului acesteia în zona de acțiune a cuțitului de pe rama

10. Absența perforației de pe cartela 3 (prezența unui plin) determină împingerea acului 5 și comprimarea arcului 7 simultan cu strângerea platinei 9 și scoaterea ei din zona de acțiune a cuțitului. După transmiterea comenzilor de la cartelă la platine urmează deplasarea ramei 10 și a podului 11. Rama cuțitelor produce ridicarea platinelor ce au primit comenzi prin perforații, iar podul platinelor determină coborârea platinelor ce au primit comenzi prin plinuri. Ca urmare, sforile legate la platinele ridicate de cuțite impun firelor de urzeală să se plaseze în ramura superioară a rostului, iar sforile legate la platinele coborâte impun firelor de urzeală respective situarea în ramura inferioară a rostului. La fiecare ciclu de țesere prisma 1 se rotește cu 90^0 pentru a aduce în față acele o nouă cartelă de comandă. În acest scop se produc succesiv următoarele acțiuni: îndepărtarea prisme și cartelei de ace, rotirea prisme pentru schimbarea cartelei și aducerea ansamblului prismă-cartelă în contact cu acele.

4.7.3.3.2. Acționarea componentelor mecanismului Jacquard

În fig.4.56 este prezentată o modalitate de acționare a componentelor unui Jacquard mecanic cu simplă mișcare, ce produce rost mixt în timpul inserării firului de bătătură. Mișcarea de rotație furnizată de arborele principal al mașinii de țesut este transmisă prin roțile Z_1 , Z_2 și Z_3 la arborele 1, pe care sunt montați excentricii 2 și 7. Mișcarea de rotație a excentricilor determină, prin bielele 3 și 8, mișcarea de oscilație periodică a pârghiilor 4 și 9. Pârghia 4 susține și acționează prisma 5, iar pârghia cu trei brațe 9 produce mișcări rectilinii alternative, pe direcție verticală, de sensuri inverse, ramei cuțitelor 10 și podului platinelor 11. Cârligele pârgiei 6 servesc, pe de o parte, pentru

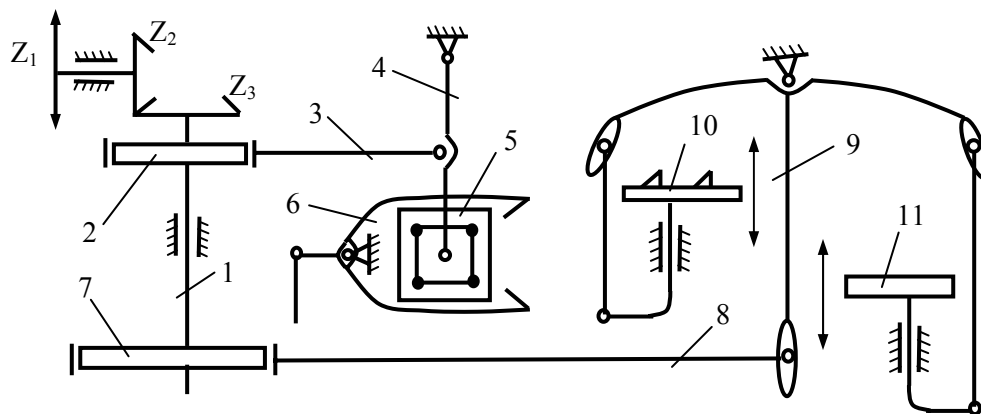


Fig.4.56. Acționarea componentelor mecanismului Jacquard mecanic

rotirea ciclică a prisme 5 în vederea schimbării cartelei de comandă în timpul funcționării și, pe de altă parte, pentru acționarea manuală a prisme și cartelei, în timpul staționării mașinii, în vederea rezolvării unor aspecte tehnologice.

Acționarea podului platinelor și a ramei cuțitelor prin intermediul camelor favorizează condițiile de inserare pe mașinile de țesut late deoarece se introduce faza de staționare a rostului la poziția maxim deschis.

4.7.3.3.Elementele specifice ale mecanismului Jacquard

În această secțiune sunt prezentate aspecte constructive, funcționale și tehnologice referitoare la următoarele elemente ale mecanismului Jacquard: prisma și cartela de comandă, acele, platinele și podul platinelor, cuțitele și rama cuțitelor, sforile și placa sforilor, elementele de tensionare a sforilor.

4.7.3.3.1.Prisma

Prisma de comandă, cu patru, cinci, șase sau opt fețe, poate fi instalată în partea stângă sau în partea dreaptă, în fața sau în spatele capului Jacquard. În fig.4.57.a sunt prezentate elementele componente ale unei prisme de comandă cu patru fețe. Prisma 1, confecționată din lemn, bronz sau oțel, se rotește în jurul axelor 4 și prezintă pe fiecare față un număr de orificii 7 egal cu numărul acelor și, respectiv, al platinelor. În aceste orificii pătrund acele atunci când, în dreptul lor, pe cartelă sunt perforații. Totodată, pe fețele prismei sunt instalate bolțurile profilate 5, care impun poziționarea corectă și stabilitatea cartelei 6 pe fața prismei 1 precum și corespondența dintre perforațiile cartelei și orificiile prisme. Rotirea prisme este produsă ciclic de acțiunea cârligului pârghiei 8 asupra profilului 3 în timp ce, prin intermediul axelor 4, prisma și cartela sunt

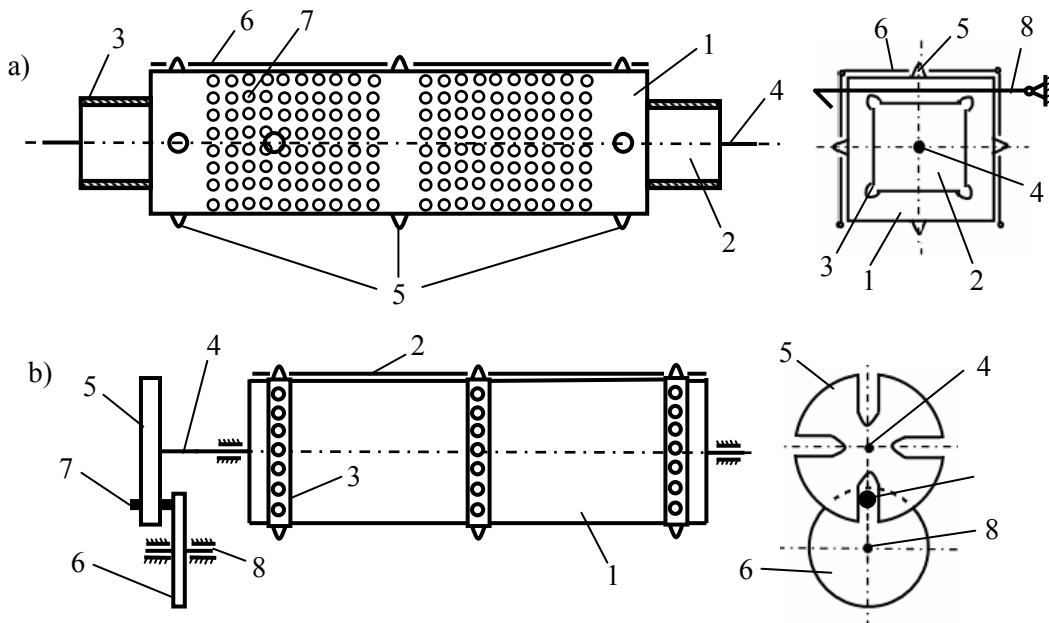


Fig.4.57.Elementele prisme și cilindrului de susținere și antrenare a cartelei

retrase din zona de acțiune a acelor. Mișcarea compusă a prisme 1 și a cartelei 6 (de îndepărtare de ace și de rotire în jurul axei proprii) se produce în timpul deplasării ramei cuțitelor și podului platinelor de la poziția de mijloc în sus și, respectiv în jos. În momentul revenirii organelor de lucru la poziția de mijloc prisma și cartela sunt din nou în contact cu acele și transmit comenzile pentru formarea rostului la următorul ciclu de țesere.

În cazul utilizării cartelei continue (din hârtie sau din folie de material plastic) în locul prisme se folosește un cilindru metalic 1 pe axul căruia este montată crucea de Malta 5, ce este acționată intermitent prin intermediul bolțului 7 plasat pe discul 6 cu mișcare de rotație continuă (fig.4.57.b). Cartela 2 este antrenată ciclic cu ajutorul bolțurilor profilate dispuse echidistant pe inelele 3 fixate pe axul 4 împreună cu cilindrul 1. Ca urmare, cilindrul 1 și, implicit cartela 2 au un ciclu de funcționare constituit dintr-o fază de staționare și o fază de rotire. În timpul fazei de staționare se transmit comenzile de la cartelă către ace, iar în timpul fazei de rotire se obține schimbarea cartelei de comandă.

4.7.3.3.2.Cartela

Cartela reprezintă suportul comenzilor pentru acționarea firelor de urzeală. Se confecționează din plăci de carton presat, din hârtie specială consolidată la margini sau din folie de material plastic (fig.4.58). Materialul din

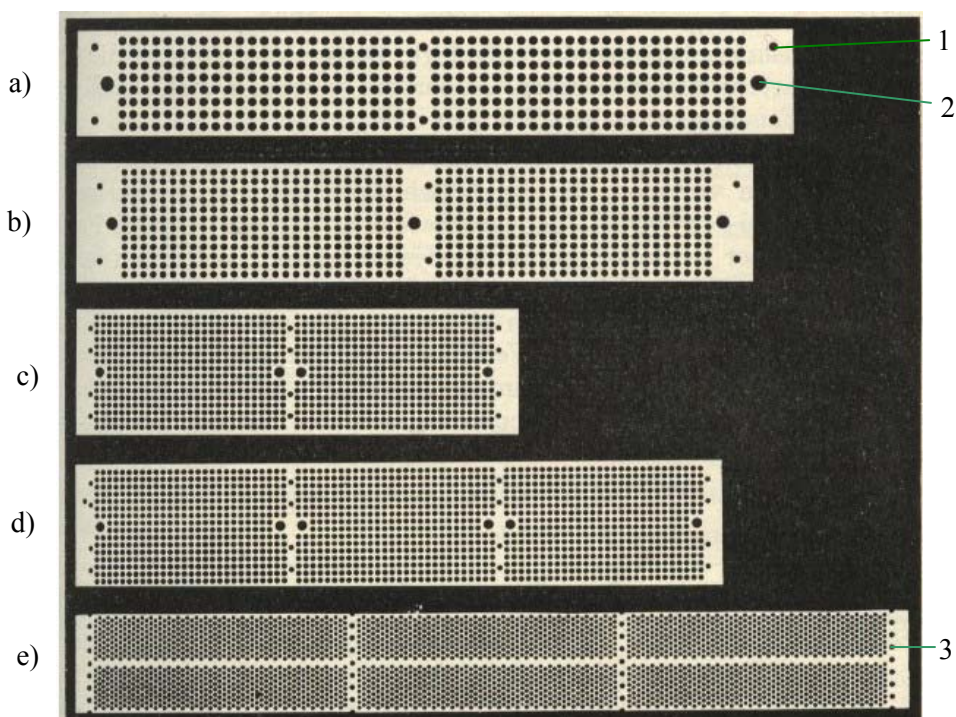


Fig.4.58. Tipuri de cartele folosite la mecanismul Jacquard

care se confecționează cartela trebuie să prezinte rezistență la uzură prin frecare, stabilitate la factorii de mediu (temperatură și umiditate) și rezistență la străpungere prin presare. Cartela sub formă de plăci din carton presat este apreciată ca având masă mare, se uzează relativ ușor, iar dimensiunile sunt influențate de variațiile de temperatură și umiditate din mediul de lucru. Cartela din hârtie are avantajul unei mase mai reduse și, grație unor tratamente speciale, este stabilă dimensional la modificarea temperaturii și umidității. Cartela din folie de material plastic este caracterizată prin masă redusă, rezistență mare la abraziune și stabilitate deosebită la factorii de mediu.

Pe fiecare placă sau unitate de cartelă sunt dispuse comenzile pentru formarea rostului în vederea inserării unui fir de bătătură. Finețea mecanismului Jacquard se apreciază prin distanța dintre două perforații succesive de pe cartelă, denumită în literatura de specialitate cu termenul de “împărțire”. Totodată, pe fiecare placă a cartelei sunt prevăzute perforațiile de coasere 1 și de sprijinire 2 pe bolțurile profilate ale prisme (fig.4.58.a,b,c,d). Cartela continuă, din hârtie sau folie de material plastic, este prevăzută pe margini și pe mijloc cu perforații prin intermediul cărora este antrenată de bolțurile dispuse pe circumferința unor discuri (fig.4.58.e). Pentru a obține poziția corespunzătoare și stabilitatea cartelei pe fața prisme în timpul transmiterii informațiilor către ace se împarte zona de comandă în două sau mai multe câmpuri.

Constituirea ansamblului cartelei pentru o țesătură dată presupune alăturarea unui număr de plăci sau de unități de cartelă egal cu numărul firelor din raportul de bătătură. Inserierea plăcilor se face cu ajutorul sforilor de legare ce sunt trecute prin perforațiile de coasere. Lungimea totală a cartelei fiind



Fig.4.59.Cartela mecanismului Jacquard

apreciabilă (cu zeci, sute și chiar mii de plăci sau unități de cartelă) este necesară conducerea și sprijinirea continuă a acesteia, încât să se asigure funcționarea mașinii de țesut în condiții de siguranță, fără agățarea sau ruperea cartelei. Imaginea de ansamblu a cartelei de comandă continuă, din hârtie, și elementele de sprijin/conducere ale acesteia sunt prezentate în fig.4.59.

4.7.3.3.3.Acele

Acele 4 și 5 (fig.4.55), confecționate din sârmă de oțel, reprezintă elementele prin intermediul cărora sunt transmise comenzile de la cartelă la platine. În majoritatea cazurilor în construcția mecanismului Jacquard fiecărei platine îi corespunde un ac. Acționarea platinei se obține efectiv prin bucla prevăzută pe tija acului. Pe extremitatea acului este instalat un arc de compresie ce îi asigură mișcarea controlată pe direcție perpendiculară față de platine, în scopul preluării și transmiterii corecte a informației de la cartelă. Acele sunt instalate într-o casetă (casetă acelor) ce le menține poziția corespunzătoare în raport cu platinele și le asigură ghidarea continuă pentru păstrarea direcției de mișcare.

4.7.3.3.4.Platinele și podul platinelor

Platinele, confecționate din lemn sau din sârmă de oțel de 1.5 – 3 mm, primesc informațiile de la ace și le transmit sforilor. În funcție de particularitățile constructive ale mecanismelor Jacquard sunt utilizate platine metalice cu un cârlig sau cu două cârlige. Platinele din lemn necesită spațiu de amplasare mai mare, fapt ce determină limitarea numărului acestora la maximum 600. Mecanisme Jacquard de finețe medie și mare folosesc numai platine metalice, care permit dispunerea într-un număr sporit pe aceeași suprafață. Platinele instalate pe capul Jacquard sunt diferențiate în:

- platine principale, la care sunt legate sforile prin intermediul cărora sunt antrenate în mișcare pe verticală firele de urzeală;
- platine auxiliare, folosite pentru transmiterea comenzilor la dispozitivul de inscripționare a marginilor, schimbătorul de culori sau regulatorul de țesătură;
- platine de rezervă.

Platinele sunt aranjate pe podul platinelor în rânduri longitudinale și transversale. Fiecare rând longitudinal de platine corespunde direcției generatoarei unui cuțit. Rândurile transversale sunt alcătuite din platine așezate pe direcție perpendiculară față de cuțite. În funcție de mărimea mecanismului Jacquard platinele sunt dispuse pe 4 – 16 rânduri longitudinale. În fig.4.60 sunt prezentate modalitățile de constituire a rândurilor longitudinale și transversale de platine pentru mecanisme cu patru și opt cuțite. Varianta din fig.4.60.a

corespunde mecanismelor cu prisma în stânga sau în dreapta, iar varianta din fig.4.60.b este specifică mecanismelor cu prisma situată în față sau în spate. Pe măsură ce sporește numărul platinelor, acestea se grupează pe zone distincte

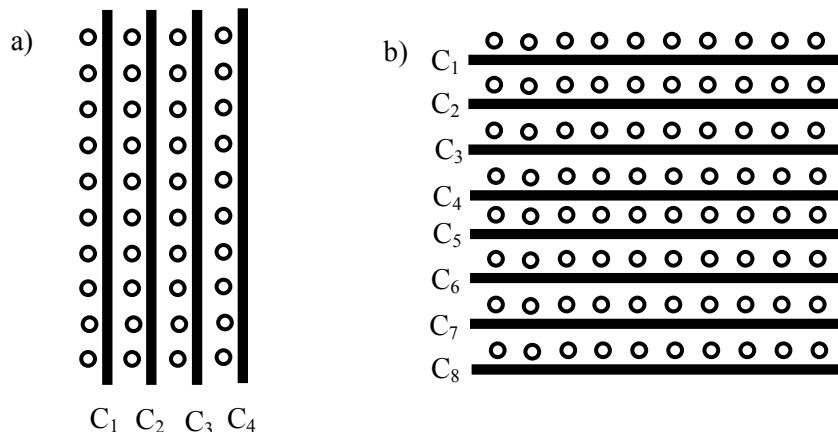


Fig.4.60.Modalități de dispunere a rândurilor de platine

numite câmpuri. În astfel de situații se procedează la gruparea perforațiilor și, respectiv, constituirea pe cartela de comandă a unor câmpuri corespunzătoare, delimitate între ele prin perforațiile de coasere și cele de sprijinire a cartelei pe prismă. De exemplu, pentru un mecanism cu 204 platine, dispuse pe 4 rânduri longitudinale și 51 de rânduri transversale, gruparea se poate face pe un singur câmp ($51 * 4 = 204$) sau pe două câmpuri $(26 + 25) * 4 = 204$. Similar pentru un mecanism cu 1212 platine, dispuse pe 12 rânduri longitudinale și 101 rânduri transversale, gruparea pe două câmpuri este de forma $(51 + 50) * 12 = 1212$, iar gruparea pe trei câmpuri este de forma $(33 + 34 + 34) * 12 = 1212$.

Gruparea platinelor este folosită și în cazul prelucrării urzelilor cu mai multe culori (coruri), încât fiecărei culori îi corespunde un corp de platine împreună cu sforile antrenate de acestea, zona din placa sforilor prin care sunt trecute sforile și elementele de tensionare ale sforilor (greutăți, arcuri, elastice). Astfel, la mecanismul cu 880 de platine, dispuse pe 28 rânduri transversale și pe 16 rânduri longitudinale, platinele se grupează diferit în corpuri în funcție de numărul corurilor (culorilor) după cum urmează:

- pentru patru coruri se folosesc integral cele 16 rânduri longitudinale, repartizându-se fiecărui cor câte patru rânduri longitudinale;
- pentru cinci coruri se folosesc numai 15 rânduri longitudinale, încât la fiecare cor revin câte trei rânduri longitudinale;
- pentru șase coruri se pot folosi numai 12 rânduri longitudinale repartizate câte două pentru fiecare cor în parte.

Ca urmare, la ultimele două variante se utilizează parțial capacitatea de lucru a mecanismului Jacquard.

Când este necesar un număr mai mare de platine se procedează la asocierea mai multor mecanisme Jacquard pe aceeași mașină de țesut. În astfel

de cazuri este foarte importantă alegerea mărimilor mecanismelor asociate în concordanță cu lățimea în spată a mașinii de țesut, încât să se ofere posibilități de realizare a cât mai multor subdiviziuni, fiecare cu un alt desen. În acest sens, în fig.4.61 sunt prezentate posibilitățile de asociere și de exploatare rațională a patru mecanisme folosite pentru producerea unei țesături în cinci coruri, cu spată de 3.5 căsuțe/cm. Numărul platinelor N_p se calculează cu relația:

$$N_p = N_s \cdot n_c \cdot l_{sp} \quad (4.24)$$

în care: N_s este numărul spetei, (căsuțe/cm);
 n_c – numărul corurilor;

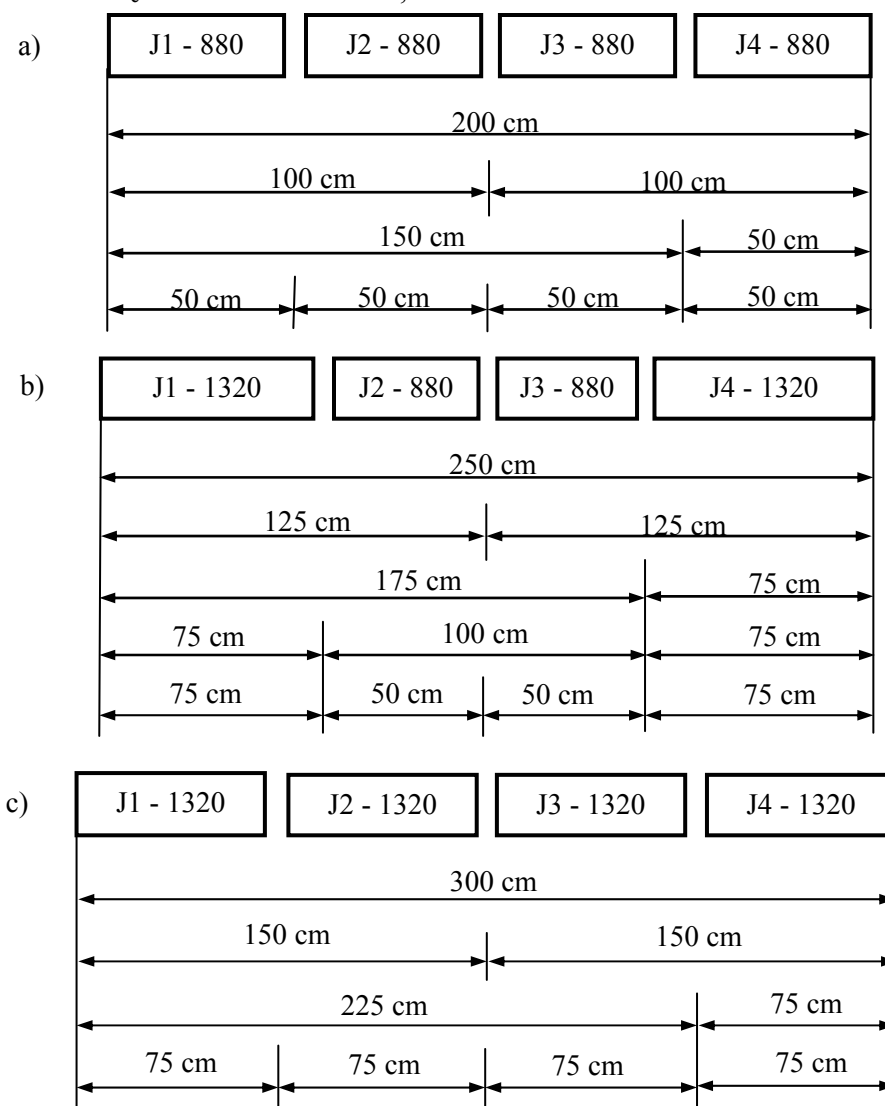


Fig.4.61.Modalități de asociere ale mecanismelor Jacquard

l_{sp} – lățimea în spată nominală a mașinii de țesut, (cm).

În cazul mașinii de țesut cu $l_{sp} = 200$ cm numărul de platine necesar este: $N_p = 3.5 * 5 * 200 = 3500$. Folosind mecanisme cu 880 platine fiecare, rezultă că sunt necesare 4 capete Jacquard. Cu ajutorul acestora se pot produce: o lățime unică de 200 cm, două lățimi gemene egale, de câte 100 cm fiecare, sau două lățimi inegale, una de 150 cm și una de 50 cm, patru lățimi gemene de câte 50 cm fiecare (fig.4.61.a).

În cazul mașinii de țesut cu $l_{sp} = 250$ cm numărul de platine necesar este: $N_p = 3.5 * 5 * 250 = 4375$. Dacă s-ar asocia numai mecanisme cu 880 platine ar fi necesare 5 capete Jacquard, iar dacă s-ar folosi numai mecanisme cu 1320 de platine ar fi necesare 4 capete Jacquard. În schimb dacă se asociază mecanisme cu 880 și 1320 platine sunt necesare două asemenea grupuri (fig.4.61.b). Cu ajutorul acestora se pot produce: o lățime unică de 250 cm, două lățimi gemene egale, de câte 125 cm fiecare, sau două lățimi inegale, una de 175 cm și una de 75 cm, trei lățimi (una de 100 cm și două de 75 cm) sau patru lățimi (două de 50 cm și două de 75 cm).

În aceleași condiții, respectiv cu $N_s = 3.5$ căsuțe/cm și $n_c = 5$, în cazul mașinii de țesut cu $l_{sp} = 300$ cm numărul platinelor necesar este de 5250. Considerând că se asociază numai mecanisme cu 1320 platine sunt necesare 4 capete Jacquard ale căror posibilități de exploatare sunt ilustrate în fig.4.61.c.

Podul platinelor este realizat din lemn sau metal sub forma unei plăcii cu perforații prin care sunt trecute elementele ce fac legătura între platine și sfori. Totodată, la mecanismul Jacquard ce lucrează cu rost total, podul platinelor servește pentru deplasarea platinelor de la poziția de mijloc în jos în vederea formării ramurii inferioare a rostului. Numărul perforațiilor din podul platinelor este identic cu numărul platinelor instalate. Pentru menținerea poziției stabile a platinelor pe pod fiecare perforație are în partea superioară o scobitură (fig.4.62.a) care, în secțiune, are formă circulară (fig.4.62.b) sau eliptică (fig.4.62.c). Perforațiile din podul platinelor pot fi executate cu dispunere una sub alta sau cu dispunere decalată.

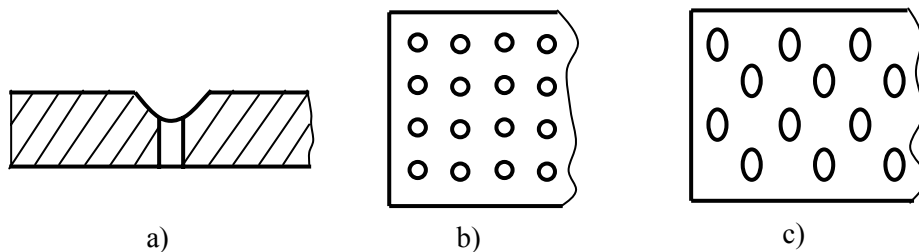


Fig.4.62.Particularități constructive ale podului platinelor

La fiecare platină se atașează câte un element de legătură (din material textil sau din sârmă) care este trecut prin orificiul din podul platinelor și se finalizează cu o carabină, în formă de inel sau de cârlig. La carabină sunt legate 1-12 sfori ce produc ridicarea și coborârea firelor de urzeală cu aceeași evoluție

pe lăţimea ţesăturii. În aceste condiţii pentru un mecanism Jacquard cu 800 de platine pot exista următoarele situaţii limită:

- prin legarea unei sfori la fiecare platină se poate realiza o ţesătură cu 800 fire de urzeală;
- prin legarea a 12 sfori la fiecare platină se poate realiza o ţesătură cu $12 \cdot 800 = 9600$ fire de urzeală.

Sub podul platinelor (fig.4.55) se montează barele de conducere 13, din lemn sau din sticlă, cu ajutorul cărora se grupează sforile în fascicule şi se atenuează diferenţele de tensiune înregistrate la sforile legate la aceeaşi platină ce sunt repartizate în diferite zone ale plăcii. Totodată, prin menţinerea verticală a sforilor pe o lungime de 20 -30 cm sub podul platinelor 11, se limitează transmiterea trepidaţiilor la platine şi se asigură stabilitatea acestora pe pod.

4.7.3.3.5. Cuţitele şi rama cuţitelor

Cuţitele mecanismului Jacquard, realizate sub forma unor bare metalice profilate, produc deplasarea platinelor de la poziţia de mijloc în sus în vederea formării ramurii superioare a rostului. Cuţitele sunt fixate pe un cadru metalic, numit rama cuţitelor, prin intermediul căruia li se transmite mişcarea. Corespunzător particularităţilor constructive şi funcţionale ale mecanismelor Jacquard cel mai adesea se utilizează rame ale cuţitelor simple şi duble.

Rama simplă (fig.4.63.a) are toate cuţitele C_i montate pe acelaşi cadru metalic 1. Această formă de ramă este întâlnită la mecanismele cu simplă mişcare care folosesc platine cu un cârlig. Se formează rost parţial superior sau mixt. Rama dublă (fig.4.63.b) este constituită din două cadre metalice 1 şi 2, care efectuează mişcări rectilinii alternative de sensuri inverse. Pe rama 1 sunt montate cuţitele impare, iar pe rama 2 sunt montate cuţitele pare. Se foloseşte la mecanismul cu dublă mişcare ce necesită câte două platine pentru acţionarea fiecărei sfori. Ca urmare, prezintă avantajul că permite funcţionarea maşinii în

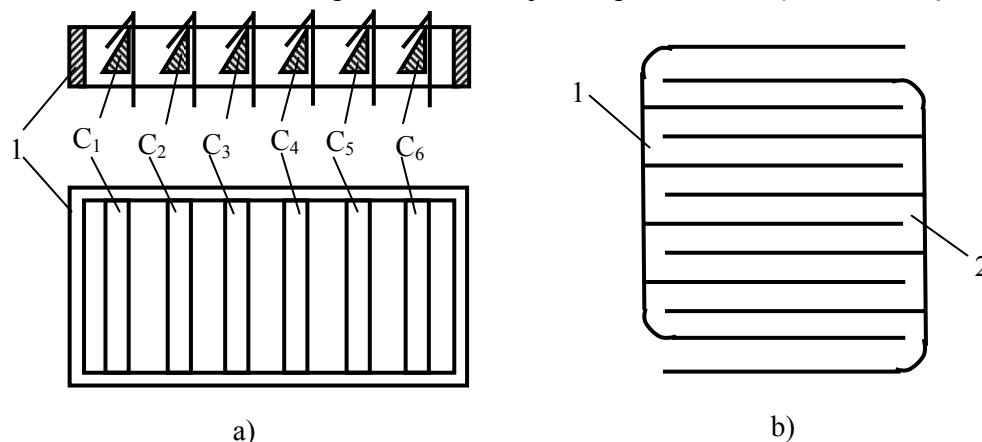
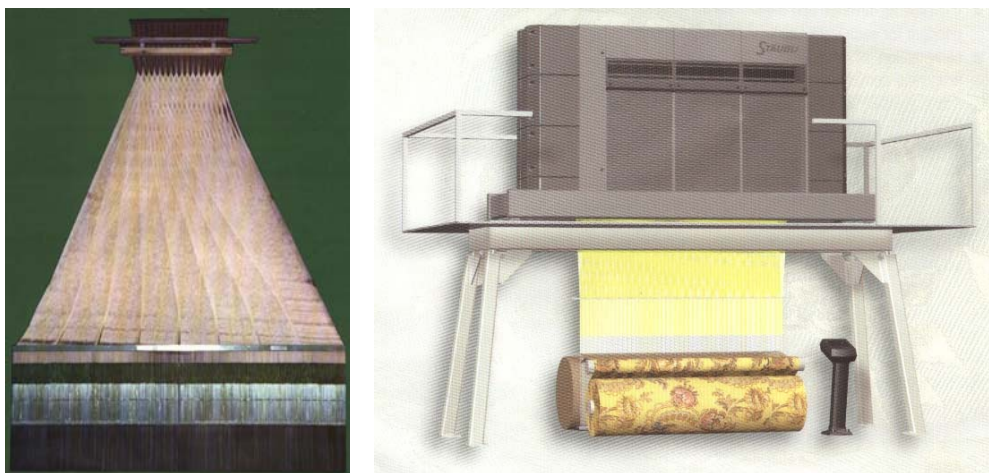


Fig.4.63.Rama cuţitelor simplă şi dublă

siguranță la turații ridicate, în schimb are dezavantajul că dublează numărul platinelor din dotarea mecanismului. Se formează rost parțial superior.

4.7.3.3.6.Sforile Jacquard

O importanță deosebită pentru buna funcționare a mecanismului Jacquard o are ansamblul sforilor (galirul), care fac legătura între platine și coceți și prin intermediul cărora se transmit comenzile pentru acționarea individuală a firelor de urzeală. Dispunerea sforilor se poate face în sistemul vertical-oblic (fig.4.64.a) sau în sistemul vertical (fig.4.64.b). Sistemul vertical-oblic este specific mecanismelor Jacquard clasice, la care fiecare platină acționează un grup de sfori, respectiv un grup de fire de urzeală cu aceeași evoluție. Ca urmare, lungimile sforilor legate la o platină sunt diferite și se înregistrează frecări intense între sfori. Sistemul vertical este întâlnit la



a)

b)

Fig.4.64.Ansamblul sforilor mecanismului Jacquard

mecanismele Jacquard moderne, ce produc acționarea individuală a fiecărei sfori (a fiecărui fir de urzeală), fie prin intermediul unor scripeți fie prin intermediul unor motoare electrice. În acest caz toate sforile au poziție verticală și aceeași lungime, iar frecările dintre ele sunt reduse semnificativ. Deoarece numărul platinelor ce le pot folosi cele două sisteme sunt diferite (până la 3144 la sistemul vertical-oblic și până la 20000 la sistemul vertical) se evidențiază net posibilitățile extinse ale sistemului vertical, ce poate realiza țesături cu raportul firelor de urzeală dispus pe toată lățimea.

Pentru a satisface cerințelor din timpul exploatării sforile Jacquard trebuie să posede următoarele proprietăți: rezistență la tracțiune mare, alungire la tracțiune nesemnificativă, rezistență mare la frecare, rezistență la oboseală, coeficient de variație la densitatea de lungime cât mai mic (uniformitate la

diametru), pilozitate redusă (suprafață netedă) și durabilitate. Prin dimensionarea adecvată a sforilor, corelată cu particularitățile firelor prelucrate, se limitează alungirea acestora și consumul de materie primă pentru producerea și confecționarea lor. Se recomandă ca, în timpul utilizării, alungirea sforilor să se situeze la limita inferioară a domeniului elastic iar solicitarea la întindere a sforilor să fie nesemnificativă față de rezistența la rupere (se adoptă un coeficient de siguranță de 50 până la 100). Prin utilizarea unor sfori supradimensionate, pe lângă consumul mare de materie primă, se dezvoltă frecări accentuate între sfori. Ca urmare, se produce încălzirea sforilor la peste 50°C și ruperea lor cu ușurință, încât rezultă opriri frecvente ale mașinii de țesut și sporirea cheltuielilor de întreținere. Pentru a le îmbunătăți caracteristicile de exploatare sforile se impregnează cu substanțe speciale (ulei de in fiert sau ceară) care le măresc rezistența la frecare și la umezeală. Totodată, pentru a le prelungi durata de utilizare sforile se tratează periodic cu pudră de talc.

Sforile Jacquard se produc prin răsucire (cablare) sau prin împletire. Sforile răsucite se obțin de obicei din fire de bumbac, în sau ramie. Sforile împletite se obțin preponderent din fire sintetice mono sau polifilamentare (poliamidice sau poliesterice). Uneori sforile Jacquard sunt realizate și din fire sintetice monofilamentare cu diametrul de 0,5 – 1,5 mm. Finețea sforilor este cuprinsă în majoritatea cazurilor între $N_m 1$ și $N_m 5$ (cu diametrul între 0,5 și 2 mm). Pentru îmbunătățirea indicelui de neuniformitate la finețe și pentru creșterea corespunzătoare a rezistenței la tracțiune sforile Jacquard se produc prin aplicarea mai multor pasaje de răsucire succesive. Frecvent se folosesc următoarele structuri ale sforilor obținute prin cablare: 18/3/3, 20/3/3, 27/4/3, 32/2/3, 20/3/3/3, 60/2/2/3, 100/2/2/3, 120/2/7/3. Sforile împletite sunt realizate cu 9 până la 20 de fire răsucite, din trei sau patru componente, și au structuri de forma: 9/3x3, 12/3x3, 12/4x3, 15/3x2, 15/3x3, 15/4x3, 15/4x4, 18/3x3, 18/4x3, 20/4x3. Uneori notarea sforilor împletite din fire mono sau polifilamentare se face cu o fracție la care numărătorul arată densitatea de lungime a sforii în g/km iar numitorul arată numărul componentelor (exemple: 550/12, 480/8, 250/8).

Culoarea sforilor influențează condițiile de supraveghere și deservire a procesului de țesere. Practic se consideră că sforile de culoare deschisă sporesc luminozitatea în zona urzelii și țesăturii și înlesnesc deservirea mașinii de țesut.

4.7.3.3.7.Placa sforilor

Placa sforilor este confecționată din lemn de esență tare și din materiale metalice sau ceramice. Aceasta este prevăzută cu orificii prin intermediul cărora se obțin concomitent: conducerea și schimbarea direcției de mișcare a sforilor, distribuția uniformă a sforilor și, implicit a firelor de urzeală pe lățimea mașinii, precum și stabilirea desimii sforilor și a firelor de urzeală. La placa sforilor confecționată din lemn, pentru creșterea duratei de viață, în fiecare orificiu se

introduce câte un tub de material ceramic, care după uzare se poate schimba. Placa sforilor metalică este realizată sub forma unui grătar cu bare, din sârmă cu diametrul de 2-5 mm, dispuse pe direcții oblice. Pentru protejarea și menajarea sforilor barele grătarului trebuie să fie bine șlefuite și, eventual lăcuite.

Orificiile din placa sforilor (fig.4.65) pot fi dispuse în linie dreaptă, decalat sau înclinat. Dispunerea în linie dreaptă a orificiilor (fig.4.65.a) conduce la frecări intense între sfori și reduce rezistența plăcii pe măsură ce sporește desimea sforilor. Modalitățile de dispunere a orificiilor decalată (fig.4.65.b) și înclinată (fig.4.65.c) reduc semnificativ frecările dintre sfori și conservă rezistența plăcii, fiind adecvate prelucrării urzelilor cu desimi mari.

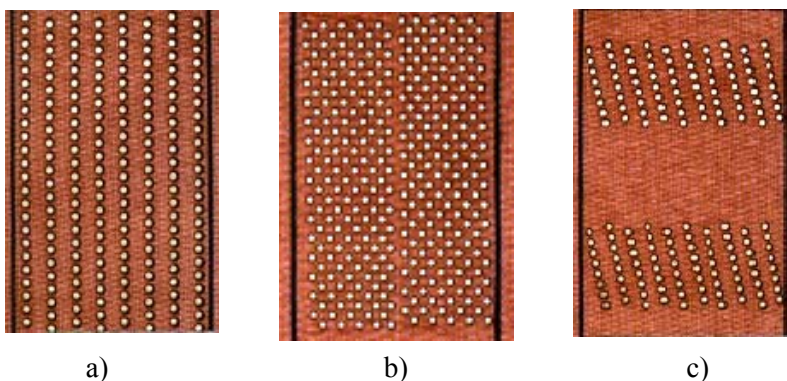


Fig.4.65.Distribuția orificiilor în placa sforilor

Pentru a asigura condiții de funcționare optime ale sforilor (fig.4.66), în special a celor din zonele de margine, placa sforilor 4 trebuie montată simetric față de mijlocul mașinii. Totodată, montarea capului Jacquard pe estacadă (schelă) se face astfel ca podul platinelor 1 să aibă dispunere simetrică în raport cu placa sforilor 4. În acest fel se obțin poziții perfect simetrice ale sforilor 3 față de placa sforilor 4, atât pe lățimea cât și pe adâncimea acesteia.

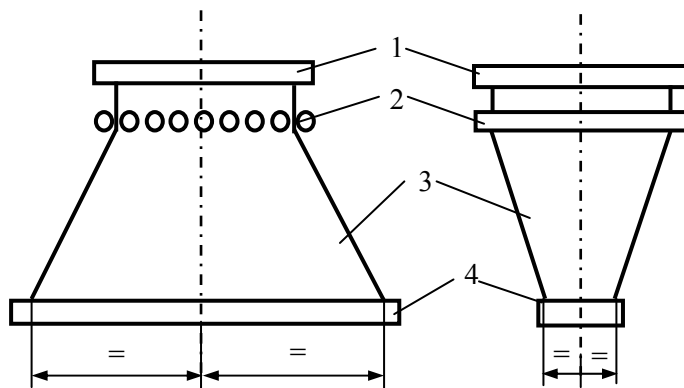


Fig.4.66.Condiții de montare a plăcii sforilor

Sub placa sforilor, la o distanță de cca 15 cm, fiecare sfoară se finalizează cu o buclă de asamblare, care servește pentru legarea cocletului.

Totodată, de la această buclă se obține reglarea adecvată a ochiului cocletului pentru plasarea corespunzătoare a firului de urzeală atât la poziția de nivelare cât și la pozițiile extreme (ridicată, coborâtă). După legarea cocleților buclele de asamblare sunt îmbrăcate în tuburi de material plastic care evită agățări ale sforilor învecinate și atenuează frecările dintre acestea.

Operația de montare a sforilor pe mașina de țesut dotată cu mecanism Jacquard este cunoscută sub denumirile de șnuruire sau galirare. Această operație are drept scop legarea sforilor la carabine, trecerea sforilor prin placa sforilor într-o ordine impusă și atașarea cocleților cu elementele de tensionare. În principiu fazele șnuruirii sunt următoarele:

- tăierea sforilor; lungimea unei sfori este determinată de înălțimea la care este montat capul Jacquard și de poziția acesteia în placa sforilor; lungimea de tăiere se adoptă aceeași pentru toate sforile și este egală cu distanța de la orificiul lateral al plăcii sforilor până la cea mai îndepărtată carabină, la care se adaugă distanța de la placa sforilor la extremitatea superioară a cocletului și o lungime suplimentară pentru executarea nodului;

- legarea sforilor la carabină;

- trecerea sforilor prin placa sforilor conform tipului de năvădire adoptat;

- legarea provizorie a fiecărui coclet la o sfoară;

- egalizarea șnuruirii, prin care se urmărește poziționarea la același nivel a ochiurilor cocleților încât, în timpul țeserii, să se constituie corect rostul, atât la nivelare cât și la deschidere;

- legarea definitivă a cocleților la sfori și tăierea capetelor libere.

După montarea sforilor se procedează la năvădirea firelor de urzeală prin ochiurile cocleților și prin spată. Aceste operații se execută manual, direct la mașina de țesut.

4.7.3.3.8.Elemente de tensionare ale sforilor Jacquard

Pentru a se obține sincronizarea corespunzătoare a formării rostului cu celelalte faze de obținere a țesăturii este necesară deplasarea controlată a ansamblului constituit din platină, sfoară și coclet. Această cerință este rezolvată prin atașarea la fiecare ansamblu a unui element de tensionare, ce menține în permanență sfoara întinsă și asigură revenirea controlată a cocletului cu firul de urzeală în rost inferior.

Drept elemente de tensionare se folosesc greutateți cilindrice, benzi textile elastice sau arcuri de întindere. În funcție de caracteristicile proprii și, eventual, de reglajele aplicate, elementele de tensionare pot dezvolta forțe diferențiate asupra ansamblului la care sunt atașate și influențează cantitatea de energie consumată pentru formarea ramurii superioare a rostului. O tensionare prea mare solicită inutil firul de urzeală și sfoara în ansamblul ei, iar o tensionare

prea mică poate crea probleme în privința promptitudinii mișcării și preciziei de lucru.

Sistemul de tensionare cu greutate suspendate creează nivele de solicitare relativ constante ale sforilor în timpul funcționării, cu excepția perioadelor în care intervin tensiunile firelor de urzeală ridicate sau coborâte. Datorită trepidațiilor greutatea au tendința de aglomerare, fapt ce intensifică efortul pentru separarea lor. Pentru a atenua oscilațiile greutatea în timpul funcționării acestea se instalează în cutii de lemn compartimentate. Prin plasarea în fiecare compartiment a unor grupe mici de greutate, acestea se vor putea separa mai ușor și fără suprasolicitări chiar în condițiile constituirii unor aglomerări. Mărimile greutatea sunt diferite și se adoptă în concordanță cu proprietățile firelor prelucrate. Mărimea greutatea se apreciază prin numărul bucăților cuprinse în 500 g. Practic se folosesc greutatea de 8 -10 g/fir, la țeserea firelor tip mătase, și de 10 – 20 g/fir, la țeserea firelor tip bumbac (fire N_m 10 – 20 g, N_m 20- 15 g, N_m 30 – 13 g, N_m 40 – 12 g, N_m 100 – 10 g).

La celelalte două sisteme, prin fixarea la batiu a capetelor inferioare ale benzilor elastice și, respectiv, ale arcurilor de întindere, se creează condiții de diferențiere a eforturilor din sfori. Ca urmare, nivelul de solicitare minim al sforilor se obține la poziționarea firelor de urzeală în rost inferior, iar nivelul de solicitare maxim se dezvoltă când firele de urzeală sunt în ramura superioară a rostului. Aceste aspecte evidențiază diferențierea consumului energetic în cadrul ciclului de funcționare și posibilitatea de reducere a consumului de energie la sistemele de tensionare a sforilor cu elemente elastice comparativ cu sistemul de tensionare cu greutatea.

Modul de deplasare a sforilor și, implicit, a firelor de urzeală de la poziția superioară la cea inferioară, reprezintă un factor de limitare a turației. Această limitare se manifestă mai pregnant în cazul utilizării greutatea ca elemente de tensionare a sforilor, deoarece deplasarea spre rostul inferior și tensionarea firelor de urzeală se face sub acțiunea acestora. Considerând această mișcare ca o cădere liberă se pot pune în evidență factorii ce influențează nivelul turației mașinii de țesut. Legea spațiului la căderea liberă, particularizată pentru formarea rostului, are forma:

$$H = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 (m) \quad (4.25)$$

în care: H este înălțimea totală a rostului, (m);

g – accelerația gravitațională, (m/s^2);

t – timpul alocat coborârii în cadrul unui ciclu de țesere, (s).

Valoarea timpului t se estimează pe baza elementelor specifice mașinii de țesut cu relația:

$$t = \frac{\alpha}{6 \cdot n} \text{ (s)} \quad (4.26)$$

în care: α reprezintă unghiul de pe ciclograma mașinii de țesut corespunzător deplasării firului de urzeală de la poziția ridicată la cea coborâtă, (grade);

n – turația mașinii de țesut, (rot/min).

Prin înlocuirea lui t în relația (4.25) se obține expresia turației n de forma:

$$n = \sqrt{\frac{\alpha^2 \cdot g}{72 \cdot H}} = \frac{C}{\sqrt{H}} \quad (\text{rot/min}) \quad (4.27)$$

în care: $C = \sqrt{\frac{\alpha^2 \cdot g}{72}}$ reprezintă o constantă pentru fiecare mașină de țesut.

Ca urmare, se constată că turația mașinii de țesut este dependentă de înălțimea rostului H . Sincronizarea corespunzătoare a fazei de formare a rostului cu faza de inserare a firului de bătătură presupune limitarea turației în corelație cu mărimea unghiului α astfel încât să se asigure timpul necesar coborârii sub acțiunea greutateaților a firelor de la poziția superioară până la cea inferioară. Îmbunătățirea condițiilor pentru formarea rostului și, implicit, sporirea turației de regim, sunt posibile prin folosirea, în locul greutateaților, a elementelor elastice de tipul arcurilor de întindere sau a benzilor elastice, care oferă timpi de răspuns mai mici și precizie de lucru sporită.

4.7.3.4. Numerotarea elementelor mecanismului Jacquard

Pregătirea pentru lucru și exploatarea corespunzătoare a mașinii de țesut dotată cu mecanism de formare a rostului tip Jacquard necesită cunoașterea modalităților de numerotare a pozițiilor de comandă pe prismă și pe cartelă, a platinelor pe podul platinelor și a orificiilor din placa sforilor. Această numerotare este realizată diferențiat în funcție de poziția prisme pe mașina de țesut. În fig.4.67 sunt prezentate, văzute de sus, componentele mecanismului Jacquard pentru patru poziții distincte ale prisme P : lateral stânga, lateral dreapta, în spate și în față. În practica industrială și în literatura de specialitate se consideră că mecanismele cu prisma situată lateral lucrează în sistem german, iar cele cu prisma situată în față sau în spate lucrează în sistem englez. În exemplele prezentate cele 400 de platine ale mecanismului sunt așezate pe podul platinelor PP pe opt șiruri longitudinale și, ca urmare, pe cartelă, respectiv pe fața prisme P , pozițiile de comandă sunt dispuse pe opt șiruri longitudinale. Indiferent de poziția pe mașină, prisma și, implicit, cartela se rotesc dinspre exterior spre podul platinelor.

În cazul poziționării prisme P în partea stângă (fig.4.67.a) numerotarea platinelor pe podul platinelor PP începe din dreapta spate și se finalizează în stânga față. Pe cartelă și, respectiv pe prisma P, numerotarea pozițiilor de comandă se face din partea de jos a capătului din spate a prisme spre partea din față a acesteia. Orificiile pe placa sforilor PS se numerotează de la stânga spate spre dreapta față.

În cazul prezenței prisme P în partea dreaptă (fig.4.67.b) numerotarea platinelor se face din stânga față către dreapta spate. Pe prismă, prima poziție de

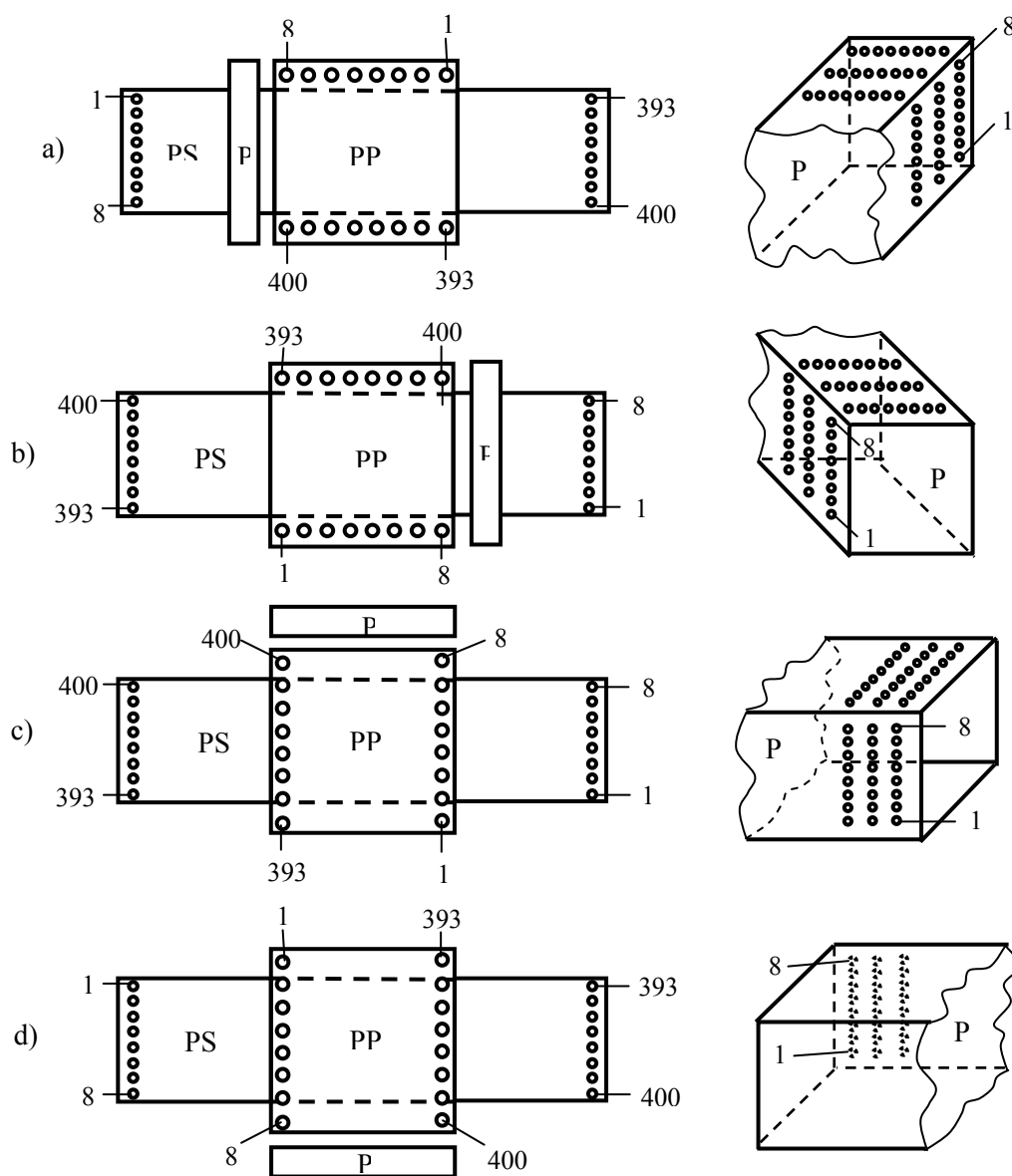


Fig.4.67.Numerotarea elementelor mecanismului Jacquard

comandă se află în partea din față jos iar ultima în partea din spate sus. La placa sforilor PS numerotarea începe din dreapta față către stânga spate.

Pentru situația cu prisma P montată în spate (fig.4.67.c) numerotarea elementelor caracteristice se face după cum urmează: la podul platinelor PP de la dreapta față către stânga spate, la prismă de la poziția din față jos spre spate sus, iar la placa sforilor de la dreapta față către stânga spate.

Poziția prisme P în spate (fig.4.67.d) conduce la următoarea regulă de numerotare: platinele de la stânga spate către dreapta față, pozițiile de comandă pe prismă de la stânga spate jos spre dreapta spate sus, iar orificiile în placa sforilor de la stânga spate către dreapta față.

4.7.3.4.1.Năvădirea sforilor Jacquard

Pregătirea pentru lucru a mașinii de țesut dotată cu mecanism Jacquard presupune o serie de activități specifice. Una dintre aceste activități este năvădirea (galirarea) sforilor, care constă în trecerea fiecărei sfori printr-un orificiu din placa sforilor. Capătul superior al sforii este legat la carabina atașată platinei, iar la capătul inferior al sforii este legat cocletele. Ordinea de trecere a sforilor prin placa sforilor se adoptă în corelație cu numărul total al firelor de urzeală, lățimea urzelii, mărimea capului Jacquard, poziția prisme și tipul motivului realizat pe țesătură.

În funcție de particularitățile motivelor ce trebuie realizate în câmpul țesăturii se adoptă următoarele tipuri de năvădiri ale sforilor:

- năvădirea dreaptă;
- năvădirea ascuțită;
- năvădirea amestecată.

În exemplele de aplicare ale acestor tipuri de năvădiri, prezentate în fig.4.68, se consideră că mecanismul Jacquard are prisma în partea stângă și este dotat cu 400 de platine dispuse pe opt rânduri longitudinale.

Năvădirea dreaptă a sforilor se folosește la producerea țesăturilor cu motive ce se repetă pe lățime. Aplicarea acestui tip de năvădire pentru realizarea unui motiv care se repetă de patru ori pe lățimea țesăturii este prezentată în fig.4.68.a. Corespunzător celor patru motive din câmpul țesăturii se distribuie sforile pe patru zone distincte ale plăcii sforilor, cu năvădire dreaptă, de la stânga spate către dreapta față. În acest caz la fiecare platină sunt legate câte patru sfori, iar numărul total al sforilor, respectiv, al firelor de urzeală este $4 * 400 = 1600$. Se remarcă faptul că sforile acționate de aceeași platină sunt dispuse pe același rând transversal, câte una în fiecare zonă din placa sforilor.

Năvădirea ascuțită se folosește la realizarea țesăturilor cu motive ce prezintă axă de simetrie longitudinală. Aplicarea acestui tip de năvădire este exemplificată în fig.4.68.b. În acest caz la fiecare platină se atașează câte două sfori iar pe placa sforilor se delimitează două zone de mărimi egale. Năvădirea

sforilor se efectuează diferit pentru cele două zone, respectiv pentru prima zonă se face o năvădire dreaptă de la stânga spate către mijloc față, iar pentru a doua zonă se face o năvădire dreaptă de la dreapta față către mijloc spate. Ca urmare, sforile atașate la aceeași platină acționează fire de urzeală ce lucrează în poziții diametral opuse. Numărul total al sforilor și, respectiv, al firelor de urzeală pe mașina de țesut este $2 * 400 = 800$.

Năvădirea amestecată se folosește la producerea țesăturilor ce au borduri și zonă de fond. Un exemplu de aplicare al acestui tip de năvădire este prezentat în fig.4.68.c. În acest caz pe podul platinelor se diferențiază grupul platinelor ce lucrează pentru zonele de margine și grupul platinelor ce lucrează pentru fondul țesăturii. Similar, la placa sforilor se diferențiază grupele de sfori ce lucrează pentru borduri, la care se efectuează năvădire dreaptă, și grupele de sfori ce lucrează pentru zona de fond, la care se efectuează năvădire ascuțită. Ca urmare,

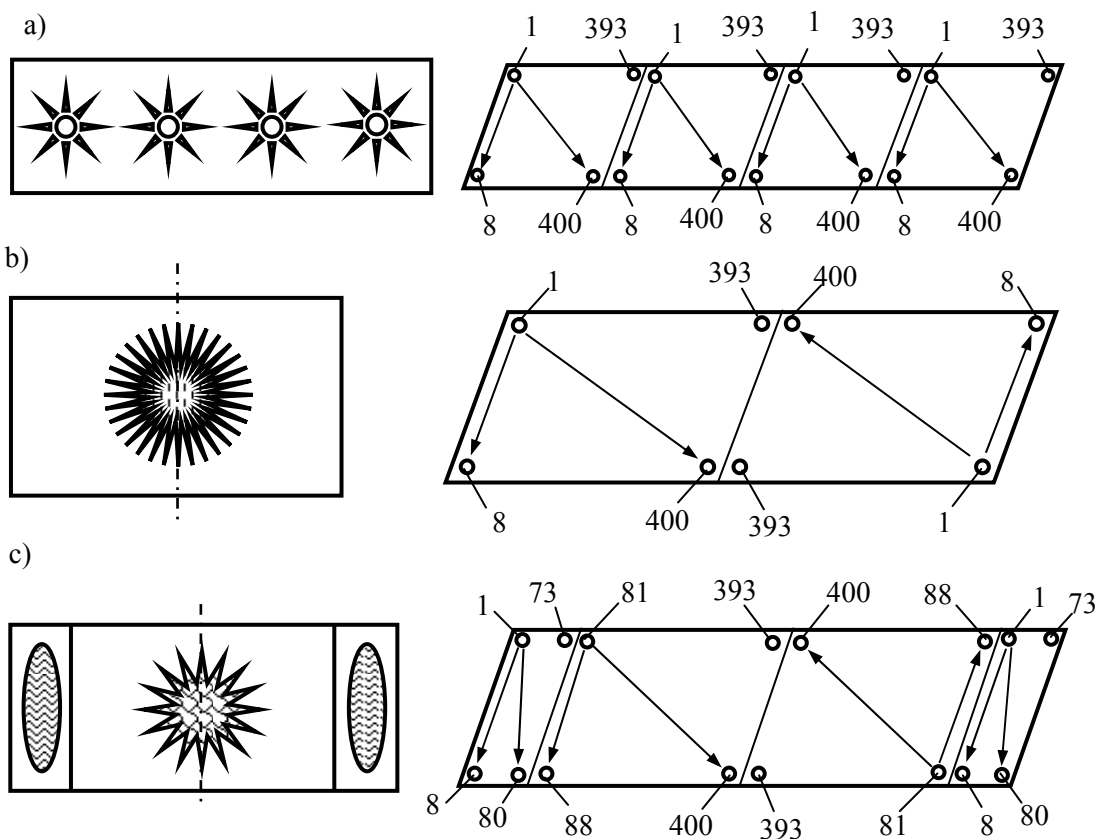


Fig.4.68.Modalități de năvădire a sforilor prin placa sforilor

la fiecare platină a mecanismului, se atașează câte două sfori: platinele 1 până la 80 acționează fiecare câte două fire de urzeală ce au aceeași evoluție (unul de la bordura din stânga și unul de la bordura din dreapta), iar platinele 81 până la 400 acționează fiecare câte două fire de urzeală ce lucrează în fond pe zone

simetrice față de axa motivului. Numărul total al firelor de urzeală este 800, din care 160 pentru margini și 640 pentru fondul țesăturii.

Cunoașterea tipurilor de năvădire a sforilor prin placa sfior și a parametrilor tehnici specifici mecanismelor Jacquard (numărul platinelor, poziția prisme, numărul sforilor legate la o platină) prezintă importanță deosebită pentru personalul de creație și de deservire a mașinilor de țesut. Din punctul de vedere al posibilităților tehnologice cea mai extinsă arie de aplicabilitate o are năvădirea dreaptă.

Datorită restricțiilor impuse de particularitățile mecanismului Jacquard, exploatarea cu productivitate și eficiență sporite este posibilă numai în cazul prelucrării pe mașina de țesut a unor cantități mari de țesături cu același set de sfori și cu aceeași năvădire a sforilor.

Schimbarea articolelor pe mașina de țesut dotată cu mecanism de formare a rostului tip Jacquard necesită staționări îndelungate și consum mare de manoperă și materiale, care trebuie să se reflecte corespunzător în prețul țesăturilor ce se produc.

4.7.3.3.5.Mecanismul Verdol

Una dintre perfecționările semnificative ale mecanismului Jacquard a constat în înlocuirea cartelei de comandă sub formă de plăci din carton presat cu o cartelă continuă, din hârtie sau folie de material plastic. Această perfecționare a fost realizată și introdusă în practica industrială de către Verdol în anul 1853, la cca 50 după inventarea mecanismului Jacquard. Folosirea cartelei continue a favorizat creșterea fineței mecanismului, sporirea substanțială a numărului de platine instalate și îmbunătățirea condițiilor de acționare ale prisme și cartelei. Totodată, se reduce semnificativ masa cartelei și crește valoarea raportului în bățatură posibil de realizat.

În construcția mecanismului Verdol, a cărei schemă se prezintă în fig.4.69, sunt introduse elemente suplimentare în zona de preluare a informațiilor de la cartela 2, susținută și antrenată ciclic de prisma 1. Elementele suplimentare sunt acele verticale 3, acele orizontale 4 și linealele 6, plasate în caseta 5. Fiecare ac vertical 3 este asociat cu un ac orizontal 4. Numărul linealelor 6 este identic cu numărul cuțitelor 12, instalate pe rama cuțitelor 11. În cadrul fiecărui ciclu de funcționare caseta 5 cu linealele 6 efectuează o mișcare rectilinie alternativă în plan orizontal.

Citirea cartelei 2 este pozitivă. La prezența unei perforații pe cartelă acul 3, împreună cu acul 4 asociat, coboară. Ca urmare, la cursa activă a linealului 6, acul 4 rămâne staționar iar bucla acului 7 permite cârligului platinei 8 să se poziționeze deasupra cuțitului. La mișcarea de ridicare a cuțitului 12 este antrenată și platina 8 împreună cu sfoara 9, iar firul de urzeală corespunzător se va situa în ramura superioară a rostului. Absența perforației de pe cartelă

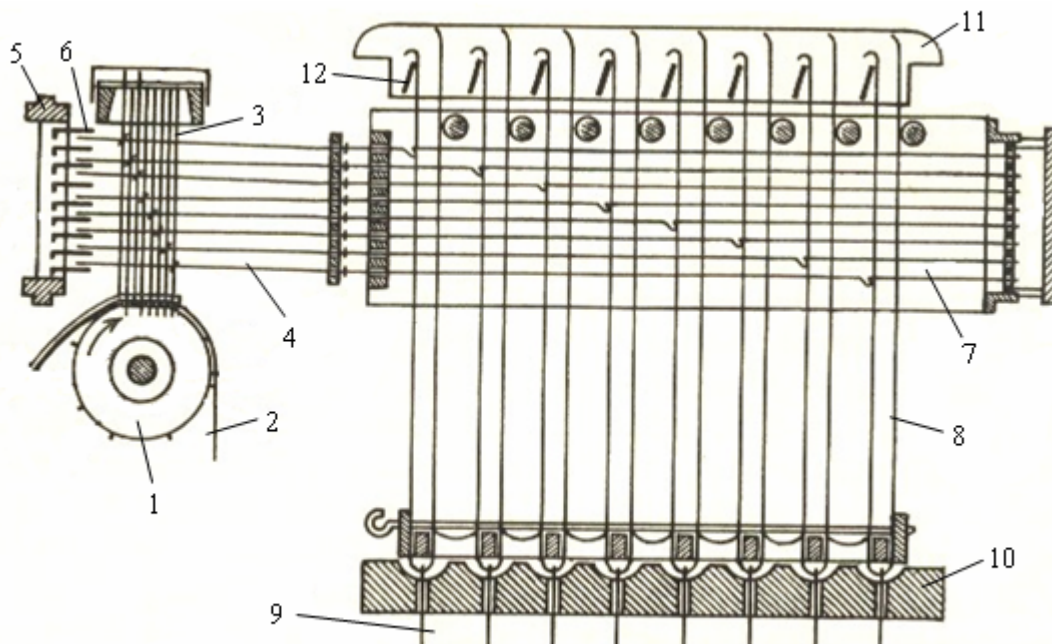


Fig. 4.69. Schema mecanismului Verdol

determină ridicarea acului 3 împreună cu acul 4 asociat. La cursa activă a linealului 6, acul 4 și acul cu buclă 7 sunt împinse iar cârligul platinei 8 este scos din zona de acțiune a cuțitului. În aceste condiții platina coboară odată cu podul platinelor și determină poziționarea firului de urzeală în ramura inferioară a rostului.

4.7.3.3.6. Mecanisme Jacquard cu dublă mișcare

Dezvoltarea tehnologiei de țesere a impus perfecționări pe măsură ale mecanismului Jacquard, care au vizat îndeosebi posibilitatea de funcționare a acestuia la viteze sporite în condiții de siguranță, fiabilitate și precizie ridicată. Creșterea vitezei de regim a necesitat introducerea mecanismelor cu dublă mișcare, la care un ciclu de funcționare se încheie după două cicluri de țesere consecutive. În acest fel se oferă posibilitatea suprapunerii fazelor de funcționare, respectiv, în timp ce se execută formarea rostului la un ciclu de țesere sunt pregătite și transmise comenzile pentru formarea rostului la următorul ciclu de țesere. Ridicarea și coborârea platinelor și, implicit, a firelor de urzeală, sunt efectuate cu ajutorul a două seturi de cuțite ce au mișcări alternative de sensuri inverse. Deoarece în majoritatea cazurilor numai cuțitele sunt mobile, cu aceste mecanisme se formează rost parțial superior în perioada inserării și rost deschis sau semideschis în timpul îndesării firului de bătătură.

Implementarea mecanismului Jacquard cu dublă mișcarea a fost realizată prin următoarele modalități:

- folosirea unui set de două platine pentru acționarea unei sfori;
- folosirea unei platine cu două cârlige pentru acționarea unei sfori;
- folosirea unui set de două platine ce acționează sfoara prin intermediul unui scripete.

În fig.4.70 este prezentat principiul de funcționare al mecanismului Jacquard cu dublă mișcare, la care fiecare sfoară 3 este acționată prin intermediul a două platine, P_1 și P_2 . Din punct de vedere constructiv platina are o ramură scurtă, prin intermediul căreia se sprijină pe tijele 1 sau 2 ale podului platinelor, și o ramură lungă, finalizată cu un cârlig asupra căruia acționează cuțitele C_1 sau

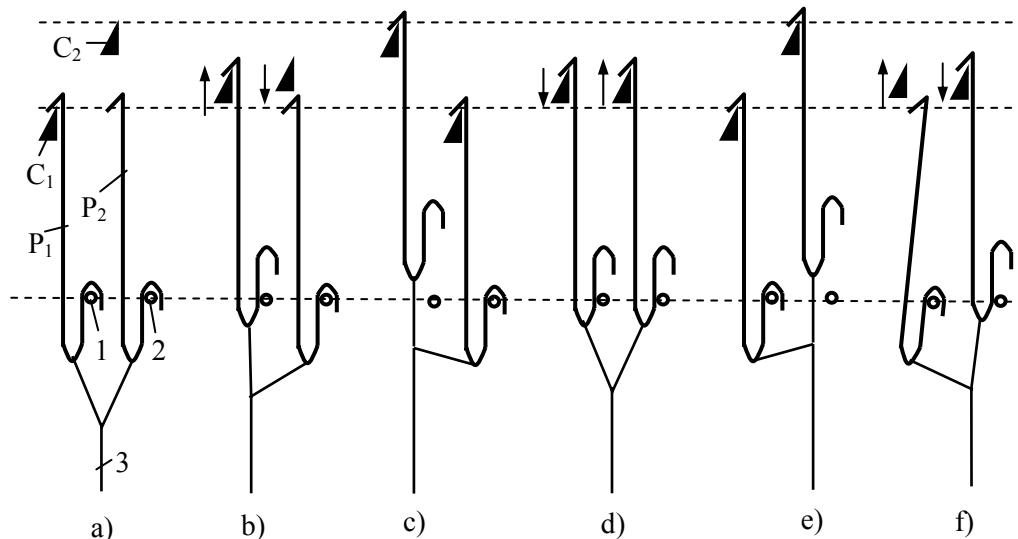


Fig.4.70.Schema mecanismului Jacquard cu dublă mișcare ce acționează fiecare sfoară cu două platine

C_2 . Datorită faptului că podul platinelor este imobil mecanismul formează rost parțial superior în timpul inserării și rost semideschis în timpul îndesării firului de bătătură. La poziția inferioară a cuțitelor are loc transmiterea comenzilor de la cartelă către platine prin intermediul acelor. În fig.4.70.a este prezentată situația cu cele două platine P_1 și P_2 staționare pe tijele 1 și 2 ale podului platinelor. În acest caz firul de urzeală acționat prin sfoara 3 se află în rost inferior. Pentru a produce ridicarea firului de urzeală este comandată cuplarea platinei P_1 pe cuțitul C_1 sau a platinei P_2 pe cuțitul C_2 (fig.4.70.b, c, d, e).

Antrenarea uneia dintre platine sau antrenarea succesivă a celor două platine pereche determină poziționarea firului de urzeală în rost superior pentru un ciclu de țesere sau pentru mai multe cicluri de țesere succesive. Revenirea firului la poziția coborâtă se obține prin comanda de scoatere a platinelor din zona de acțiune a cuțitelor și staționarea acestora pe tijele de la podul platinelor (fig.4.70.e). Particularitățile constructive și funcționale ale acestui tip de mecanism impun dublarea numărului de platine.

Principiul de funcționare al mecanismului Jacquard cu dublă mișcare ce folosește platine cu două cârlige este prezentat în fig.4.71. La fiecare platină dublă 1, comandată de la cartelă prin acul 2, este atașat un profil 4, ce poate bloca platina pe cuțitul fix 3. Deoarece podul platinelor 5 este imobil, mecanismul formează rost parțial superior în timpul inserării și rost deschis în timpul îndesării firului de bătătură.

La poziția coborâtă a platinei 1 pătrunderea acului 2 în perforația cartelei permite destinderea platinei și cuplarea cârligului acesteia la cuțitul C_1 (fig.4.71.a). Prin mișcarea cuțitului platina este ridicată și determină, prin sfoara 6, plasarea firului de urzeală în ramura superioară a rostului (fig.4.71.b). O acțiune similară poate produce cuțitul C_2 . La poziția ridicată a platinei intervine acțiunea cuțitului fix 3 asupra profilului 4, care asigură menținerea firului în rost superior.

Dacă este necesară coborârea firului de urzeală, se comandă, prin acul 2, eliberarea platinei de pe cuțitul 3 și aceasta va coborâ odată cu C_1 sau C_2 (fig.4.71.c, d). Poziția coborâtă a firului de urzeală se obține la comanda de suspendare a cârligelor platinei din zona de acțiune a cuțitelor (fig.4.71.e).

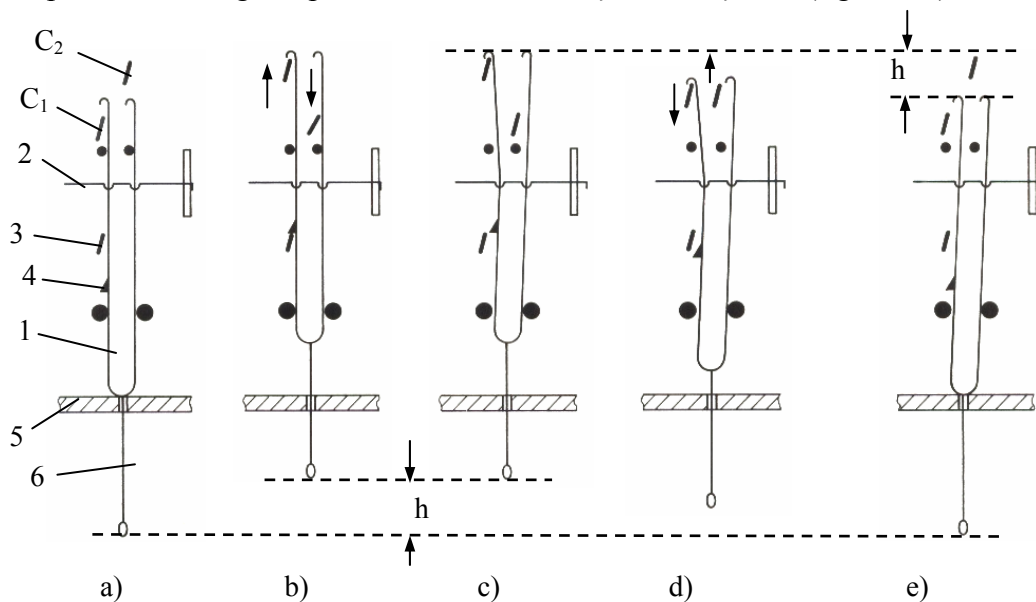


Fig.4.71.Principiul de funcționare al mecanismului Jacquard cu dublă mișcare ce folosește platine cu două cârlige

Modernizarea și perfecționarea mecanismului Jacquard cu dublă mișcare s-a realizat prin adoptarea sistemului de antrenare a sforilor cu ajutorul scripetilor. Principiul de funcționare și modalitățile specifice de formare a rostului cu acest mecanism sunt prezentate în fig.4.72. Particularitățile acestui sistem au impus asocierea a două platine distincte la fiecare scripete și sporirea spațiului ocupat efectiv de mecanism. Platinele asociate 1 și 2 sunt legate între ele cu sfoara 5 ce trece peste rola superioară a scripetelui 6. Sfoara 7 are un

capăt fixat la batiu iar celălalt capăt, trecut peste rola inferioară a scripetelui 6, acționează cocletul cu firul de urzeală.

Deoarece numai cuțitele C_1 , C_2 sunt mobile (efectuează mișcări rectilinii alternative de sensuri inverse) și podul platinelor 4 este staționar, mecanismul formează rost parțial superior în timpul inserării și rost deschis la îndesarea firului de bătătură. Comanda transmisă prin acul 3, de îndepărtare a platinelor de pe cuțite, determină staționarea acestora pe podul platinelor și situarea firului de urzeală respectiv în rost inferior (fig.4.72.a). Comanda transmisă de acul 3 la

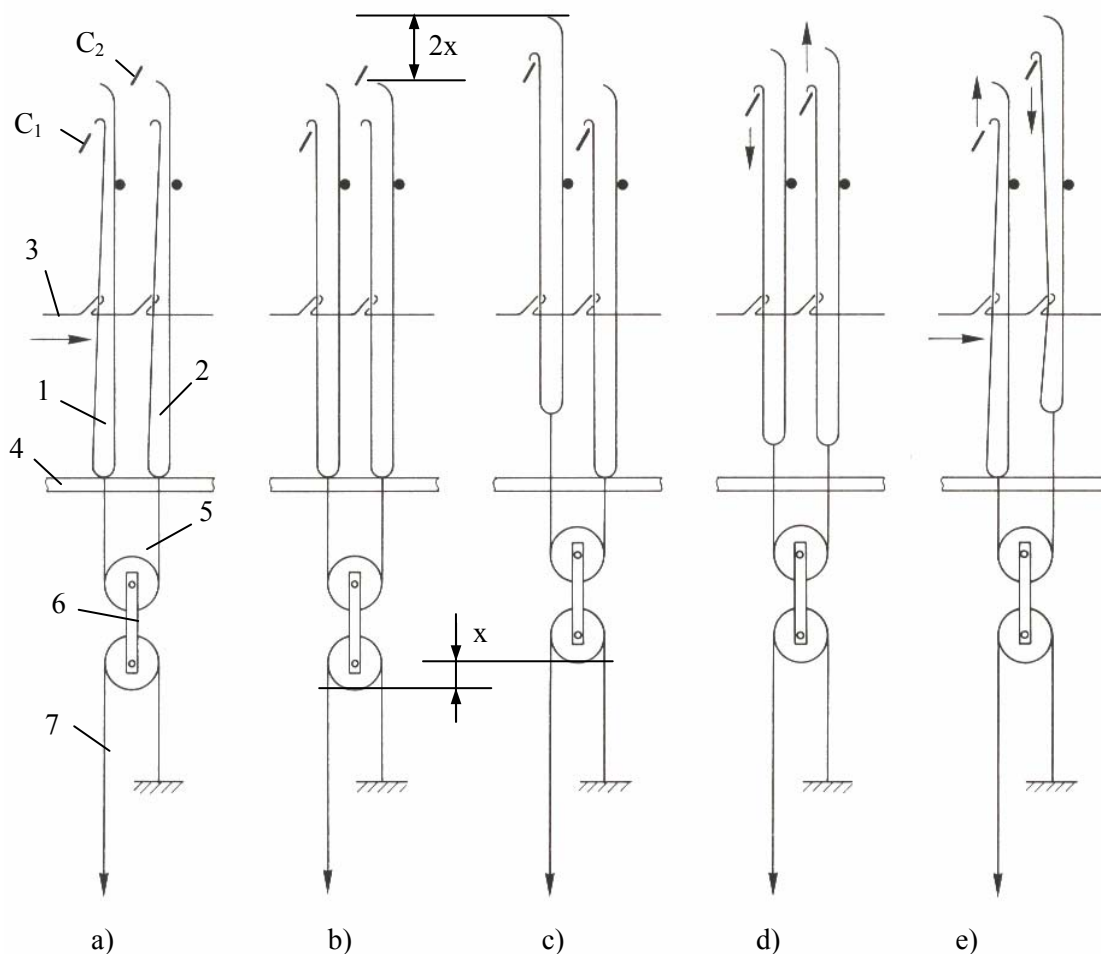


Fig.4.72.Schema mecanismului Jacquard cu acționarea sforilor prin scripeți

prezența unei perforații pe cartelă permite cuplarea platinelor pe cuțite și, implicit, antrenarea acestora în mișcare. Ca urmare, prin intermediul scripetelui 6 și a sforii 7, firul de urzeală este plasat în ramura superioară a rostului. Menținerea firului în poziție ridicată la mai multe rosturi consecutive presupune acționarea succesivă a platinelor asociate de către cele două cuțite.

4.7.3.3.7. Mecanismul Jacquard cu două prisme

O altă modalitate de îmbunătățire a performanțelor mecanismului Jacquard o reprezintă folosirea a două prisme P_1 și P_2 , dispuse în părțile laterale ale mașinii, care furnizează alternativ, prin intermediul cartelelor, comenzile pentru formarea rostului (fig.4.73). Una din cartele, de exemplu cea de pe prisma P_1 , comandă formarea rosturilor impare, iar cartela de pe prisma P_2 comandă formarea rosturilor pare. Preluarea alternativă a comenzilor de pe cele două cartele determină o anumită suprapunere a acțiunilor necesare pregătirii și transmiterii informațiilor către platine. Această suprapunere permite reducerea timpului afectat unui ciclu de funcționare și este favorabilă creșterii turației de regim a mașinii de țesut. Mecanismul prezentat în fig.4.73 este cu dublă

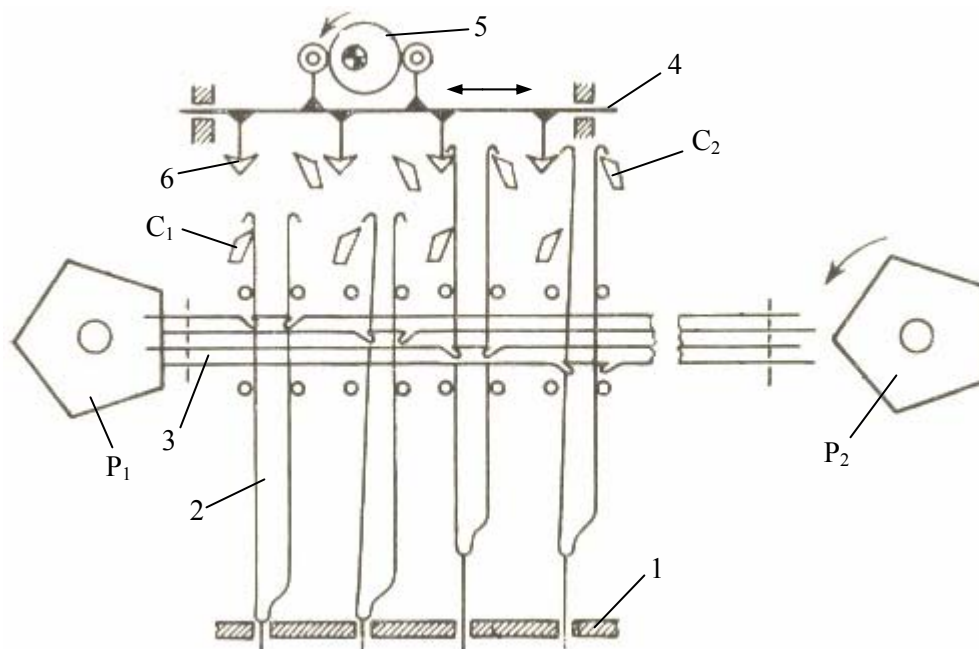


Fig.4.73.Principiul de funcționare al mecanismului Jacquard cu două prisme

mișcare, folosește platine duble (cu două cârlige) și formează rost parțial superior în timpul inserării și, respectiv, rost deschis la îndesarea firului de bătătură. Preluarea comenzilor de pe cele două cartele se obține cu ajutorul aceluiași set de ace 3. Absența perforației pe cartelă la poziția staționară a platinei 2 pe podul platinelor 1 semnifică plasarea firului de urzeală în ramura inferioară a rostului. Prezența unei perforații pe cartela de comandă determină pătrunderea acului în corpul prisme și destinderea platinei încât cârligul acesteia se plasează pe cuțit. Ridicarea platinelor este realizată la rosturile impare (comandate de cartela prisme P_1) de cuțitul C_1 , iar la rosturile pare (comandate de cartela prisme P_2) de cuțitul C_2 . Rama 4, acționată ciclic prin excentricul 5, susține profilurile 6, care servesc pentru blocarea platinelor în

poziția ridicată în cazul menținerii firelor de urzeală în rost superior pentru mai multe cicluri de țesere succesive. Coborârea platinei, și implicit a sforii cu firul de urzeală, se produce la absența perforației de pe cartelă. Coborârea efectivă se obține cu ajutorul cuțitului C_2 la rostul impar și cu ajutorul cuțitului C_1 la rostul par. Diagramele din fig.4.74 evidențiază mișcările cuțitelor C_1 , C_2 , ale prismelor P_1 , P_2 și ale ramei 4, ce poartă profilurile de blocare ale platinelor în poziția superioară, la un ciclu de funcționare al mecanismului.

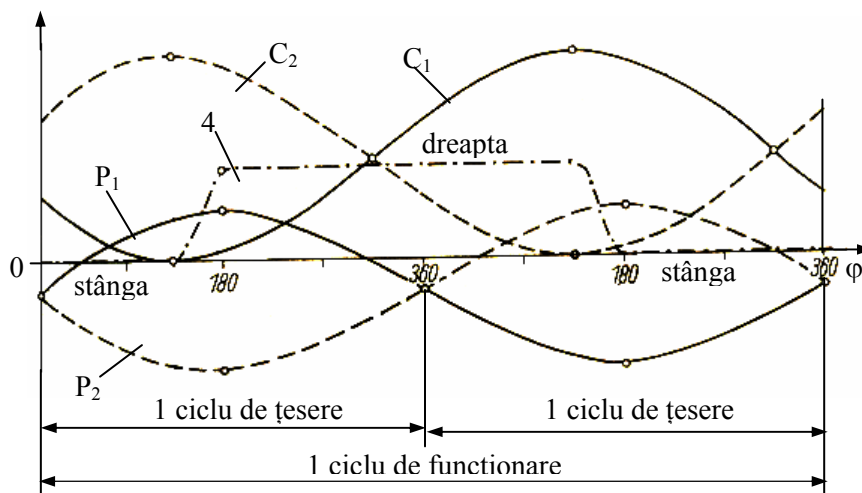


Fig.4.74. Diagrame de mișcare ale cuțitelor și prismelor la mecanismul Jacquard cu două prisme

4.6.3.3.8. Pregătirea cartei pentru mecanismul Jacquard mecanic

O activitate importantă de pregătire a mecanismului Jacquard pentru lucru o reprezintă întocmirea cartei de comandă în conformitate cu motivul ce trebuie realizat. Această activitate, care necesită un consum considerabil de materiale și manoperă, include următoarele etape: adoptarea schiței desenului artistic, calculul numărului firelor de urzeală și bătătură, calcule pentru placa sforilor, calculul parametrilor hârtiei de compoziție, întocmirea desenului legăturii, stabilirea numărului de cartele necesar, baterea cartei și alcătuirea lanțului de cartele de comandă.

Pe schița desenului artistic al motivului ce trebuie realizat se delimitează raportul legăturii pe direcția urzelii și, respectiv, pe direcția bătăturii. Această schiță se întocmește la dimensiunea reală a motivului considerat, așa cum trebuie să apară pe țesătura finită.

Calculul numărului de fire necesar la realizarea unui raport de urzeală N_{ru} și a unui raport de bătătură N_{rb} al motivului se face cu relațiile:

$$N_{ru} = l_u * P_u \quad (\text{fire}) \quad (4.28)$$

$$N_{rb} = l_b * P_b \quad (\text{fire}) \quad (4.29)$$

în care: l_u , l_b reprezintă dimensiunile motivului de pe schița desenului artistic, pe direcția urzelii și, respectiv, pe direcția bătăturii, (cm);

P_u , P_b - desimile tehnologice ale firelor de urzeală și bătătură, (fire/cm).

Numărul total al firelor de urzeală N_{tu} necesar pentru obținerea țesăturii cu lățimea finită l_f se calculează cu relația:

$$N_{tu} = l_f * P_u \quad (\text{fire}) \quad (4.30)$$

Deoarece fiecare fir de urzeală este năvădit prin ochiul unui coclet și fiecare coclet este acționat prin intermediul unei sfori rezultă că numărul sforilor necesar a fi instalat pe mașina de țesut este egal cu numărul total al firelor de urzeală.

Numărul rapoartelor de legătură N_r de pe lățimea țesăturii se stabilește în funcție de numărul total al firelor de urzeală N_{tu} și numărul firelor de urzeală N_{ru} din raportul legăturii:

$$N_r = N_{tu}/N_{ru} \quad (4.31)$$

La fiecare platină se atașează un număr de sfori egal cu numărul rapoartelor de legătură de pe lățimea țesăturii.

Calculul plăcii sforilor impune stabilirea următoarelor elemente:

-numărul rândurilor longitudinale de perforații (rândurile dispuse paralel cu gura țesăturii) este egal cu numărul platinelor dintr-un rând transversal considerat la podul platinelor N_{prt} ;

-numărul perforațiilor necesar într-un rând longitudinal al plăcii sforilor N_{pps} se determină cu relația:

$$N_{pps} = N_{tu}/N_{prt} \quad (4.32)$$

-lățimea urzelii necesară în spată l_{sp} :

$$l_{sp} = l_f * 100/(100-C_b) \quad (4.33)$$

-distanța d_p dintre două perforații succesive de pe același rând longitudinal din placa sforilor, care arată finețea necesară a plăcii:

$$d_p = l_{sp}/N_{pps} \quad (4.34)$$

în care: C_b este contracția la țesere pe direcția bătăturii, (%);

l_{sp} – lățimea în spată a urzelii, (cm).

Pe mașina de țesut dotată cu mecanism de formare a rostului tip Jacquard lățimea în spată este egală cu lățimea de dispunere a sforilor la placa sforilor.

Pentru calculul hârtiei de compoziție se are în vedere faptul că desenul țesăturii Jacquard se realizează pe hârtie specială, cu liniatură dublă: o rețea mărunță și o rețea mare numită dezină, care este marcată cu o linie mai pronunțată. În fiecare dezină sunt trasate un număr n_u de spații verticale și un număr n_b de spații orizontale. Hârtia de compoziție este produsă cu dezine constituite din valori diferite pentru n_u și n_b . Cele mai frecvente combinații pentru raportul n_u/n_b sunt: 8/8, 8/12, 8/16, 12/8, 16/8. De aceea alegerea hârtiei de compoziție se face astfel încât să fie respectată egalitatea:

$$n_u/n_b = P_u/P_b \quad (4.35)$$

Totodată, numărul spațiilor verticale n_u dintr-o dezină trebuie să fie egal cu numărul de platine dintr-un rând transversal ($n_u = N_{prt}$) și, respectiv, cu numărul de perforații dintr-un rând vertical de la prisma de comandă. Cunoscând desimile sistemelor de fire P_u și P_b se calculează numărul necesar al spațiilor orizontale n_b dintr-o dezină cu relația:

$$n_b = P_b * N_{prt}/P_u \quad (4.36)$$

Pe baza numărului de fire din raportul urzelii N_{ru} și a numărului de fire din raportul bătăturii N_{rb} se calculează numărul dezinelor necesare pentru reprezentarea unui raport de legătură. Nerespectarea proporțiilor impuse de relația (4.35) duce la obținerea unui desen Jacquard deformat.

Reprezentarea desenului de legătură al țesăturii Jacquard se face cu următoarea succesiune de operații: împărțirea schiței desenului artistic într-un număr de zone egal cu numărul dezinelor calculat, transpunerea desenului artistic pe hârtia de compoziție, marcarea liniei de contur a motivului, adoptarea legăturilor pentru fiecare zonă de desen delimitată de linia de contur, corectarea conturului motivului prin transformarea reciprocă a efectelor de urzeală și bătătură.

Numărul de cartele necesar la realizarea țesăturii Jacquard este întotdeauna egal cu numărul firelor din raportul de bătătură al legăturii.

Cartela de comandă a mecanismului Jacquard se obține efectiv pe mașina de bătut (perforat) cartele. Pe această mașină perforațiile sunt efectuate succesiv pe rândurile longitudinale ale cartelei urmărind pe desenul legăturii evoluțiile firelor de urzeală pentru formarea fiecărui rost în parte.

Lanțul de cartele se obține, fie, prin legarea succesivă a plăcilor cu ajutorul sforilor ce sunt trecute prin perforațiile de coasere ale acestora, fie, prin suprapunerea și lipirea capetelor foliei din material plastic.

4.7.3.4.Mecanismul Jacquard electronic

Creșterea performanțelor mașinii de țesut a fost posibilă prin perfecționarea constructivă a mecanismelor încât acestea să funcționeze în condiții de siguranță și cu precizia necesară la turații ridicate. În acest sens o atenție deosebită s-a acordat mecanismului de formare a rostului tip Jacquard, care a fost perfecționat și adaptat constructiv pentru a funcționa la frecvențe de 400-1000 rot/min concomitent cu reducerea semnificativă a timpului de schimbare a articolelor.

Primele încercări și realizări pe linia perfecționării mecanismului Jacquard s-au înregistrat la doar 50 de ani de la inventarea acestuia. Astfel în anul 1850 Bonelli din Torino a realizat primul mecanism la care acele erau acționate de magneți iar ca element de comandă era folosit un cilindru metalic acoperit parțial cu o rășină rău conducătoare de electricitate (fig.4.75.a). În anul 1857 mecanicul Hipp din Torino propune perfecționarea invenției lui Bonelli și realizează transpunerea ei în practică prin țeserea unui motiv cu o lungime de 4 m. Pe măsura dezvoltării tehnicii sunt semnalate și alte încercări care au vizat înlocuirea cartei de comandă din carton (trecerea motivelor pe o bandă continuă-E.A.Butin și L.Girard, folosirea fotocelulei cu selenium pentru

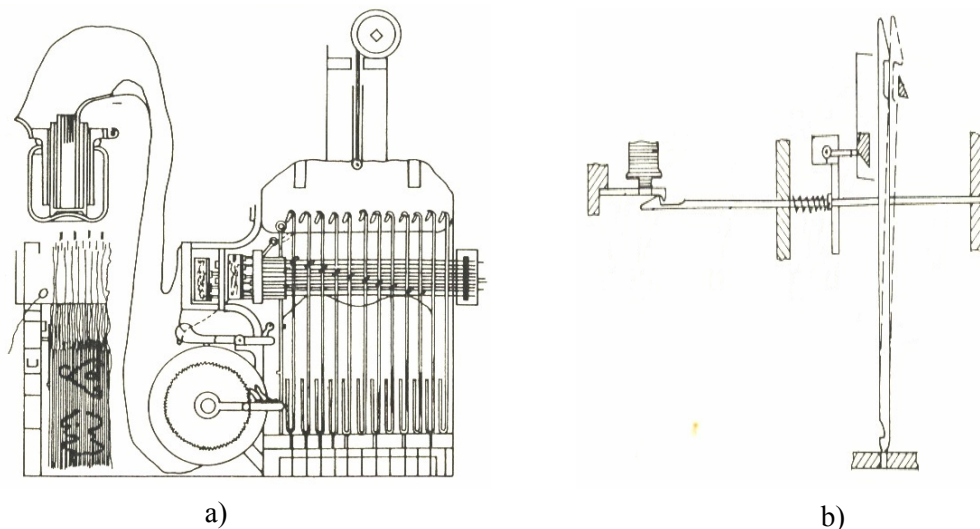


Fig.4.75.Primele tipuri de mecanisme Jacquard comandate prin magneți

comanda acelor–Delner, aplicarea, prin helografiere, a unui strat rău conducător de electricitate pe suprafața unui cilindru metalic–Carver). De menționează de asemenea este și patentul propus, în anul 1896, de Kleinberg și Szecepanik, la care acele sunt comandate indirect de magneți prin intermediul unui amplificator pentru a micșora consumul de energie (fig.4.75.b).

Următoarele perfecționări semnificative sunt semnalate după anul 1960, odată cu dezvoltarea componentelor electronice și a circuitelor integrate, care

ofereau posibilități de transmitere și stocare pentru multiplele comenzi ale firelor. Modalitatea de transmitere a comenzilor la ace prin intermediul electromagneților reprezintă o cale de modernizare a mecanismelor Jacquard mecanice existente, prin care se urmărește renunțarea la elementele clasice de comandă (prismă, cartelă) și reducerea manoperei de pregătire a fabricației. Această modalitate reprezintă doar o soluție de tranziție care poate fi realizată cu eforturi financiare relative reduse. Menținerea celorlalte componente, ale mecanismului și mașinii de țesut neschimbate, contribuie la plafonarea nivelului turației și implicit a indicilor de productivitate.

Îmbunătățirea spectaculoasă a performanțelor și extinderea posibilităților de exploatare ale mecanismelor Jacquard au fost posibile prin introducerea în construcția lor a modulelor electronice care substituie unele componente tradiționale (fig.4.76). Astfel, comparativ cu mecanismul Jacquard mecanic în construcția mecanismului Jacquard electronic nu se mai regăsesc: prismă, cartela și sistemele mecanice de acționare ciclică ale acestora, acele de preluare a comenzilor de la cartelă și arcurile atașate acestora precum și podul platinelor, dar se păstrează platinele, cuțitele, sforile, cocleții și elementele de tensionare. Ca urmare, se obțin simultan: reducerea numărului de repere, reducerea pieselor în mișcare (diminuarea uzurii și a costurilor de întreținere) și reducerea timpilor

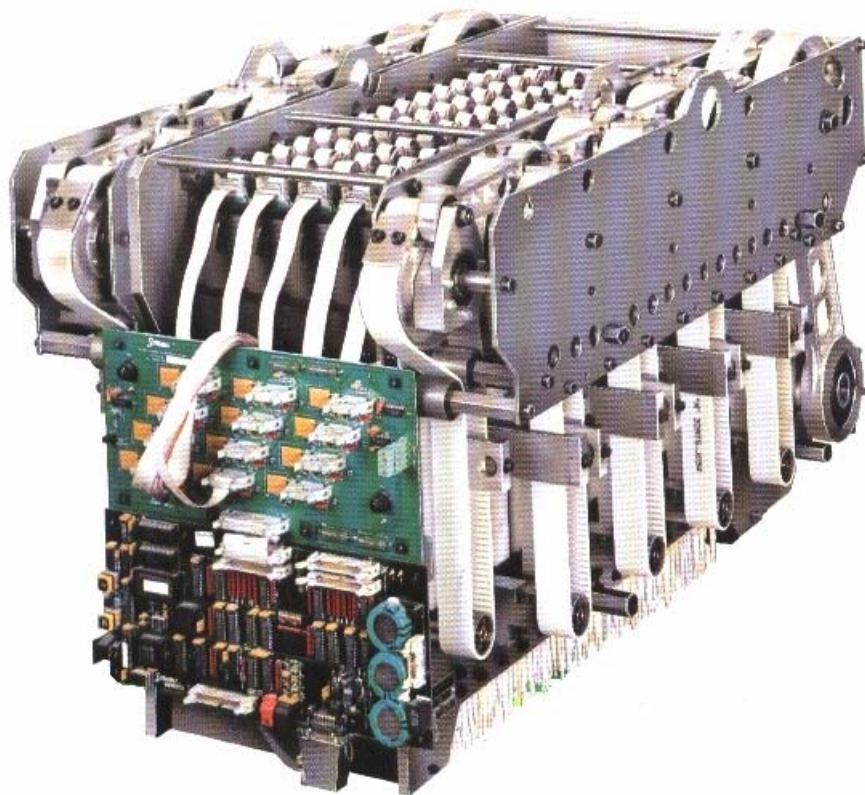


Fig.4.76.Vedere de ansamblu a mecanismului Jacquard electronic

de transmitere a comenzilor către organele de execuție. Capsularea componentelor electronice și mecanice duce la atenuarea semnificativă a influenței factorilor perturbatori din mediul de lucru (praf, scamă).

Mecanismele Jacquard electronice lucrează după principiul cu dublă mișcare, respectiv își încheie un ciclu de funcționare după două cicluri de țesere successive. De aceea toate firmele constructoare folosesc un ansamblu de două platine legate între ele cu un cablu, care trece pe sub rola superioară a unui scripete, iar prin rola inferioară a scripetelui este trecută sfoara ce acționează cocletele cu firul de urzeală. Altă caracteristică comună o constituie prezența electromagneților, care reprezintă elementele finale ale prelucrării electronice a informațiilor și produc efectiv selectarea platinelor. În continuare execuția comenzilor este realizată mecanic. Acționarea cuțitelor se face de obicei prin excentrici, care impun mișcări corespunzătoare firelor de urzeală la rost deschis. Datorită consumului redus de energie electrică pentru acționarea unei platine, de 0,2 – 0,5 W, nu trebuie luate măsuri speciale pentru eliminarea căldurii. În acest sens măsurătorile evidențiază creșteri de temperatură de 5 până la 8°C față de temperatura din secția de producție. Întreținerea mecanismului Jacquard electronic se realizează cu ușurință deoarece compenentele acestuia, din

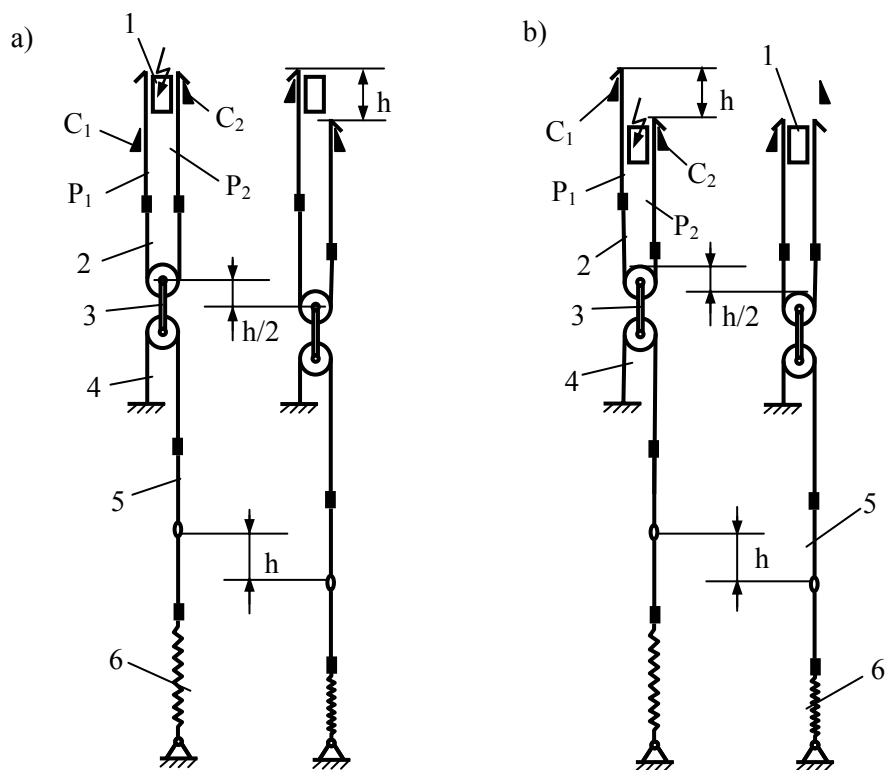


Fig.4.77.Principii de funcționare ale mecanismelor Jacquard electronice

material plastic, nu necesită ungere, iar rolele scripetelui sunt montate pe rulmenți capsulați.

În fig.4.77 sunt prezentate schemele de principiu a celor două soluții constructive adoptate de firmele ce produc mecanisme Jacquard electronice. Principiul ilustrat în fig.4.77.a este utilizat de constructorii Bonas și Staubli, iar principiul din fig.4.77.b este adoptat de firmele constructoare Grosse și Schleicher. În ambele cazuri platinele P_1 , P_2 , legate la cablul 2, sunt deplasate pe direcție verticală de cuțitele C_1 și C_2 . Prin intermediul scripetelui 3 și a sforii 4 este acționat cocletul 5, iar arcul de întindere 6, cu rol de element de tensionare, asigură mișcarea controlată a întregului ansamblu.

Particularitățile constructive și funcționale ale celor două principii, considerate din punctul de vedere al electromagneților și al platinelor, sunt prezentate în tabelele nr.4.6 și 4.7.

Tabelul nr.4.6.Elemente și acțiuni specifice electromagnetului

Caracteristica	Producător			
	Bonas	Stäubli	Grosse	Schleicher
Poziția electromagnetului 1	sus	sus	jos	jos
Prin activarea electromagnetului 1 se acționează	platinele	clichetul	platinele	elementul de blocare
La activarea electromagnetului 1 se formează	rostul superior	rostul inferior	rostul inferior	rostul inferior

Tabelul nr.4.7.Poziții și mișcări specifice ale platinelor

Principiul	Mișcarea și poziționarea platinelor pentru:			
	schimbare fir de urzeală de la:		menținere fir de urzeală în:	
	poziția ridicată la poziția coborâtă	poziția coborâtă la poziția ridicată	ramura superioară	ramura inferioară
a)	o platină este blocată în poziția superioară iar a doua platină este deplasată de cuțit în poziția inferioară	o platină este blocată în poziția superioară iar a doua platină este deplasată de cuțit în poziția superioară	cele două platine sunt blocate în poziția superioară	platinele sunt antrenate în mișcări de sensuri inverse de cele două cuțite
b)	o platină este blocată în poziția superioară iar a doua platină este deplasată de cuțit în poziția inferioară	o platină este blocată în poziția inferioară iar a doua platină este deplasată de cuțit în poziția superioară	platinele sunt antrenate în mișcări de sensuri inverse de cele două cuțite	cele două platine sunt blocate în poziția inferioară

4.7.3.4.1. Mecanismul Jacquard electronic tip Grosse

În fig.4.78 sunt prezentate schema și fazele de funcționare ale mecanismului Jacquard electronic realizat de firma Grosse. La fiecare cablu 5, la care se atașează sforile de acționare a cocleților, este prevăzut un scripete 4, un cablu de legătură 3, platinele P_1 , P_2 și electromagnetul 1. Platinele, dispuse pe șiruri longitudinale și transversale, sunt menținute în poziții corespunzătoare, atât în timpul staționării cât și în timpul deplasărilor pe direcție verticală, datorită acțiunii arcurilor plate instalate în canalele de conducere ale suportului 2. Fiecărui rând longitudinal de platine îi corespunde un set de două cuțite C_1 , C_2 , care efectuează un ciclu complet de mișcare în timpul a două cicluri de țesere succesive. Comenzile pentru formarea rostului sunt transmise la fiecare

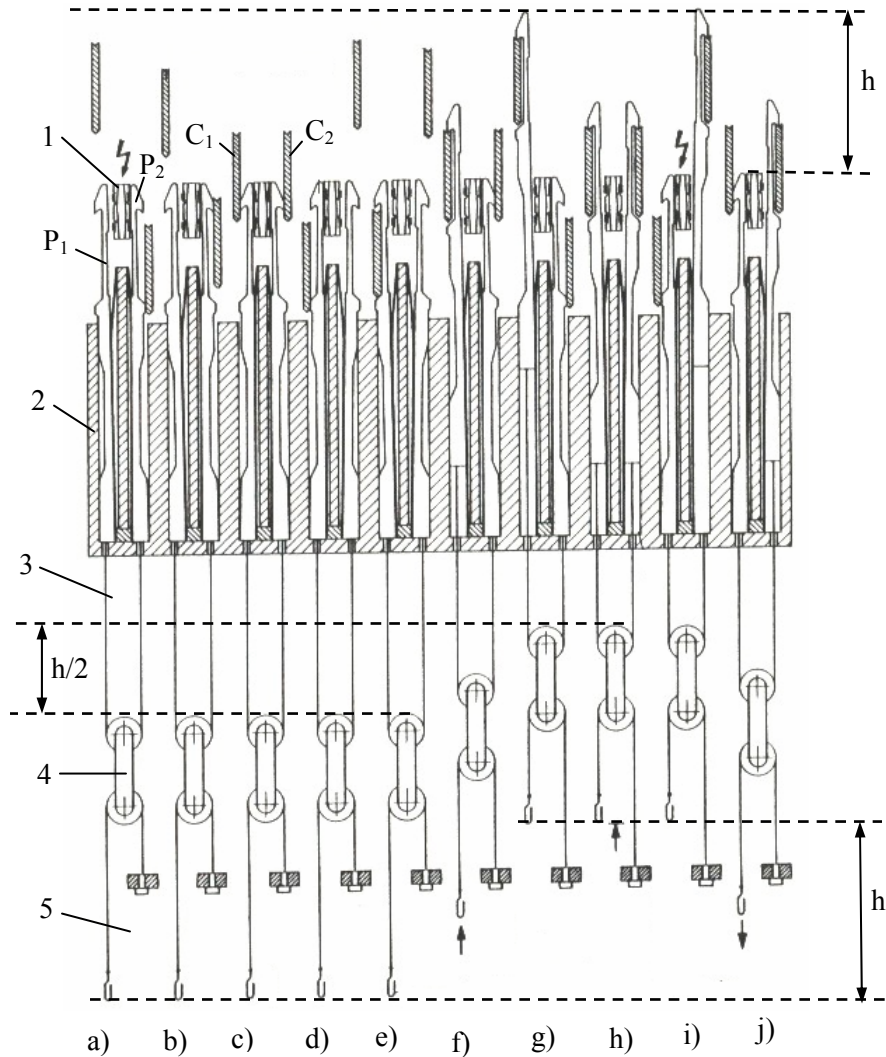


Fig.4.78.Schema mecanismului Jacquard electronic tip Grosse

ciclu de țesere în momentul când unul din cuțite se află în poziția coborâtă (fig.4.78.a,i). Poziția inferioară a firului de urzeală este obținută la poziția coborâtă a ambelor platine (fig.4.78.a). Menținerea firului în rostul inferior este realizată prin activarea electromagnetului 1, fapt se evită cuplarea platinelor pe cuțite (fig.4.78.b,c). Pentru plasarea firului de urzeală în rost superior electromagnetul 1 este dezactivat încât cuțitele, la cursa de ridicare, antrenează platinele (fig.4.78.d,e,f). Menținerea firului în rostul superior presupune acționarea succesivă a platinelor de către cele două cuțite (fig.4.78.g,h). Pentru a reveni cu firul de urzeală în rost inferior una din platine este blocată în poziția coborâtă prin activarea electromagnetului (fig.4.78.i), iar cealaltă platină este adusă de cuțit în poziția inferioară (fig.4.78.j). Înălțimea rostului este dependentă de cursa h a cuțitelor C_1 , C_2 .

4.7.3.4.2. Mecanismul Jacquard electronic tip Bonas

În fig.4.79 sunt prezentate elementele componente și fazele de funcționare ale mecanismului Jacquard electronic produs de firma Bonas. Fiecare modul al mecanismului este constituit dintr-un electromagnet 1, două

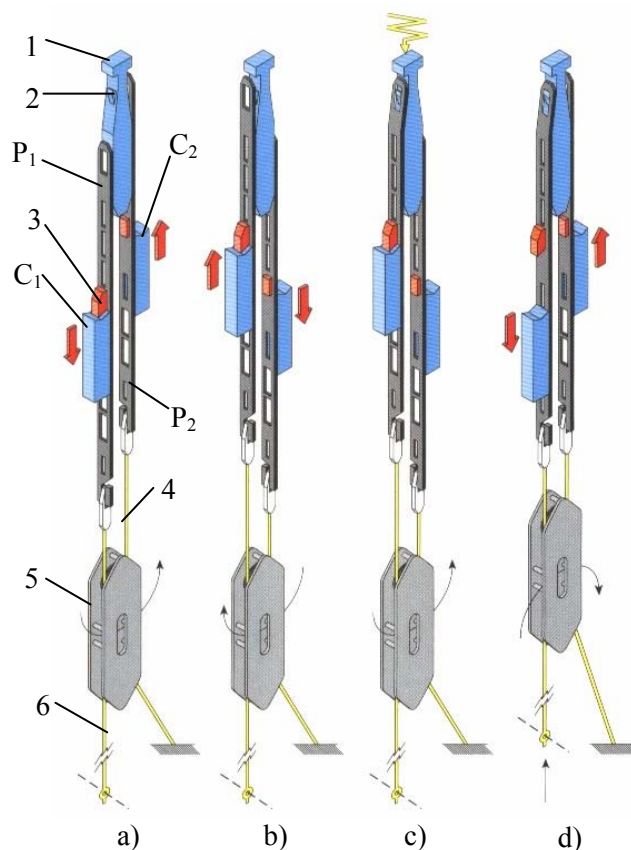


Fig.4.79. Schema mecanismului Jacquard electronic tip Bonas

platine P_1 și P_2 , cablul de legătură 4, scripetele cu două role 5 și cablul 6, ce acționează sfoara și cocletele cu firul de urzeală. Pe electromagnetul 1, în zone diametral opuse, sunt prevăzute cârligele 2, ce servesc pentru blocarea și reținerea platinelor în poziția superioară. Platinele sunt realizate sub formă de plăci metalice elastice încât sub acțiunea forțelor electromagnetice să se poată modela și plasa pe cârligele electromagnetului. Pe fiecare platină, în partea laterală, este atașat câte un profil 3 asupra căruia acționează cuțitul pentru a-i produce ridicarea sau coborîrea. Cuțitele C_1 și C_2 , cu mișcări rectilinii alternative de sensuri inverse, efectuează un ciclu de funcționare la două cicluri de țesere succesive. Transmiterea comenzilor către electromagneți se face la fiecare ciclu de țesere când unul din cuțite este la poziția superioară.

Poziția firului de urzeală în rost inferior se obține prin acționarea continuă a platinelor pe unul din cele două cuțite. Conform fig.4.79.a platina P_1 este deplasată spre poziția inferioară de cuțitul C_1 iar platina P_2 este deplasată spre poziția superioară de cuțitul C_2 . Păstrarea electromagnetului dezactivat face ca la ciclul următor de țesere să fie ridicată platina P_1 de cuțitul C_1 și coborâtă platina P_2 de cuțitul C_2 (fig.4.79.b). Acțiunea de compensare a scripetelui 5 contribuie la menținerea firului în rost inferior.

Pentru deplasarea firului de urzeală de la poziția inferioară la cea superioară este necesară blocarea uneia din platine în poziția superioară și apoi, prin acționarea de către cuțit a celeilalte platine este antrenat în mișcarea de ridicare scripetele și implicit sfoara, cocletul și firul de urzeală. Conform fig.4.79.c, activarea electromagnetului 1 produce blocarea platinei P_1 , în poziție superioară, pe cârligul 2. La ciclul următor de țesere cuțitul C_1 efectuează cursă moartă, iar cuțitul C_2 ridică platina P_2 împreună cu scripetele 5 și cablul de acționare 6 (fig.4.79.d). Menținerea firului de urzeală în rost superior presupune păstrarea ambelor platine blocate pe cârligele electromagnetului. Prin reglarea cursei cuțitelor este asigurată înălțimea necesară a rostului.

4.7.3.4.3. Mecanismul Jacquard electronic tip Van de Wiele

În fig.4.80 sunt prezentate fazele de funcționare ale mecanismului Jacquard electronic pentru rost dublu produs de firma Van de Wiele. Sistemul folosește doi scripeți. Pe sub rola superioară a scripetelui 4 este trecut cablul 2, ale cărui capete sunt prinse la platinele P_1 și P_2 . Cablul 6 are un capăt atașat la platina P_1 iar al doilea capăt, trecut pe sub rola 5 și peste rola inferioară a scripetelui 4, este legat la sfoara de acționare a cocletului cu firul de urzeală. Cuțitele C_1 și C_2 au mișcări rectilinii alternative de sensuri inverse pe direcție verticală și își încheie un ciclu de funcționare după două cicluri de țesere succesive. Pentru poziționarea firului de urzeală în ramura inferioară a rostului este necesară aducerea scripetelui 4 în poziție coborâtă și a rolei de conducere 5 în poziție ridicată (fig.4.80.a). În acest fel rezultă lungimea minimă a cablului 3

între rola scripetelui 4 și rola de conducere 5. Concomitent se obține o lungime maximă a sforii sub placa sforilor, care corespunde poziției inferioare a firului de urzeală. Deplasarea firului de urzeală din rost inferior în rost superior

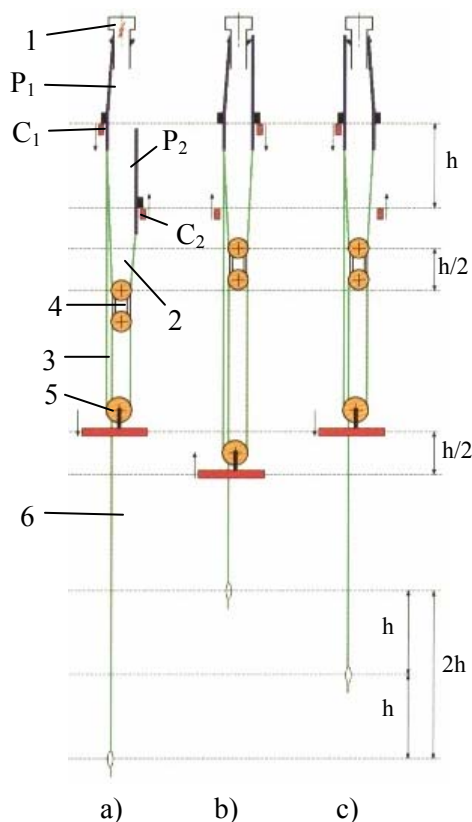


Fig.4.80.Schema mecanismului Jacquard electronic tip Van de Wiele pentru rost dublu

(fig.4.80.b) impune aducerea scripetelui 4 în poziție ridicată și a rolei de conducere 5 în poziție coborâtă. Ca urmare, prin distanțarea rolelor se preia pe acestea o lungime maximă a cablului 3 și firul de urzeală este plasat în poziția cea mai ridicată. Pentru poziționarea firului de urzeală în ramura de mijloc a rostului trebuie aduse în poziție superioară atât scripetele 4 cât și rola de conducere 5 (fig.4.80.c). Se constată că, prin combinarea adecvată a mișcărilor scripetelui 4 și a rolei de conducere 5, se obțin trei poziții distincte ale rostului pentru aceeași cursă a cuțitelor, și, respectiv, a platinelor.

4.7.3.4.4. Mecanisme Jacquard electronice tip Stäubli

Specificul acestor mecanisme este instalarea electromagneților în poziție superioară (fig.4.81, fig.4.82). Pentru acționarea fiecărui scripete se utilizează un ansamblu de două platine, legate la cablul ce trece pe sub rola superioară a

scripetelui, și un ansamblu de doi clicheti, atașați pe părțile laterale ale suportului electromagnetului. Fiecare clichet poate fi comandat independent de electromagnet și servește pentru blocarea platinei în poziția superioară. Cuțitele efectuează mișcări rectilinii alternative, de sensuri inverse, și își încheie un ciclu de funcționare după două cicluri de țesere succesive. Comenzile către electromagneți sunt transmise la fiecare ciclu de țesere în momentul când unul dintre cuțite se află la poziția superioară.

În fig.4.81 sunt prezentate fazele de funcționare ale mecanismului Jacquard electronic produs de firma Stäubli care realizează rost simplu. Fiecare modul al mecanismului este constituit din scripetele *a*, platinele *b* și *c*, clichetii *e*, *d* și electromagnetul *h*. Cuțitele *f* și *g* produc acționarea platinelor. Pentru plasarea firului de urzeală în rost inferior platinele *b* și *c* sunt eliberate de acțiunea clichetilor *d*, *e* și se deplasează continuu împreună cu cele două cuțite

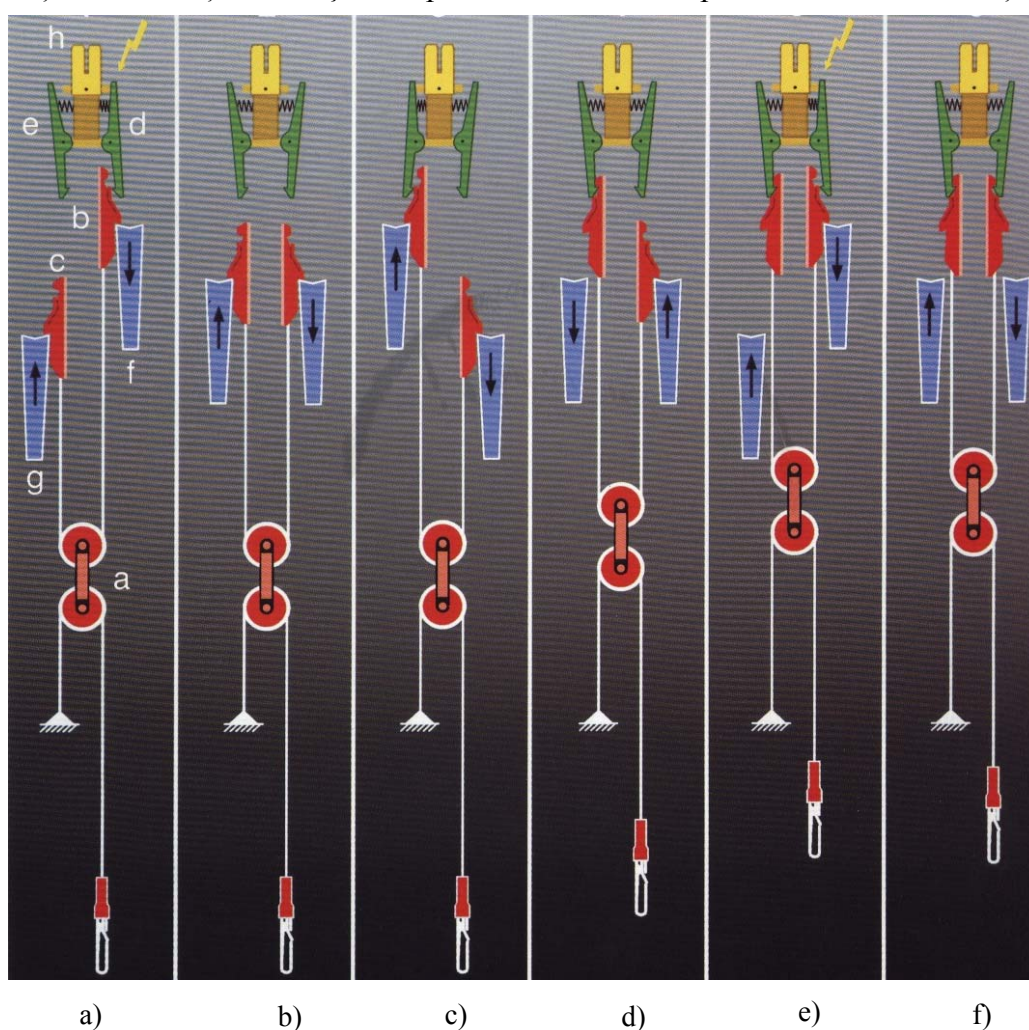


Fig.4.81.Schema mecanismului Jacquard tip Staubli pentru rost simplu

(fig.4.81.a),b),c)). Firul de urzeală este menținut în poziție inferioară datorită acțiunii de compensare a scripetelui *a*. Pentru plasarea și păstrarea firului de urzeală în ramura superioară a rostului este necesară blocarea, în poziție superioară, a uneia sau a ambelor platine de către clichetii. Conform fig.4.81.d) platina *c* este blocată în poziție superioară de clichetul *e* în timp ce platina *b* este ridicată împreună cu scripetele *a* de cuțitul *f*. Prin activarea electromagnetului *h* se eliberează platina *b* și firul este deplasat spre poziția inferioară (fig.4.81.e)), sau prin menținerea în stare dezactivată a electromagnetului *h* clichetii *e* și *d* rețin ambele platine în poziție superioară și firul de urzeală respectiv este păstrat în rost superior (fig.4.81.f)).

În fig.4.82 sunt prezentate fazele de funcționare ale mecanismului Jacquard electronic produs de firma Stäubli, care realizează rost dublu, respectiv permite poziționarea firelor de urzeală pe trei nivele distincte (rost superior R_s , rost mediu R_m , rost inferior R_i). În acest caz fiecare modul al mecanismului este constituit din: rolaa staționară *s* de conducere a cablului la care este atașată

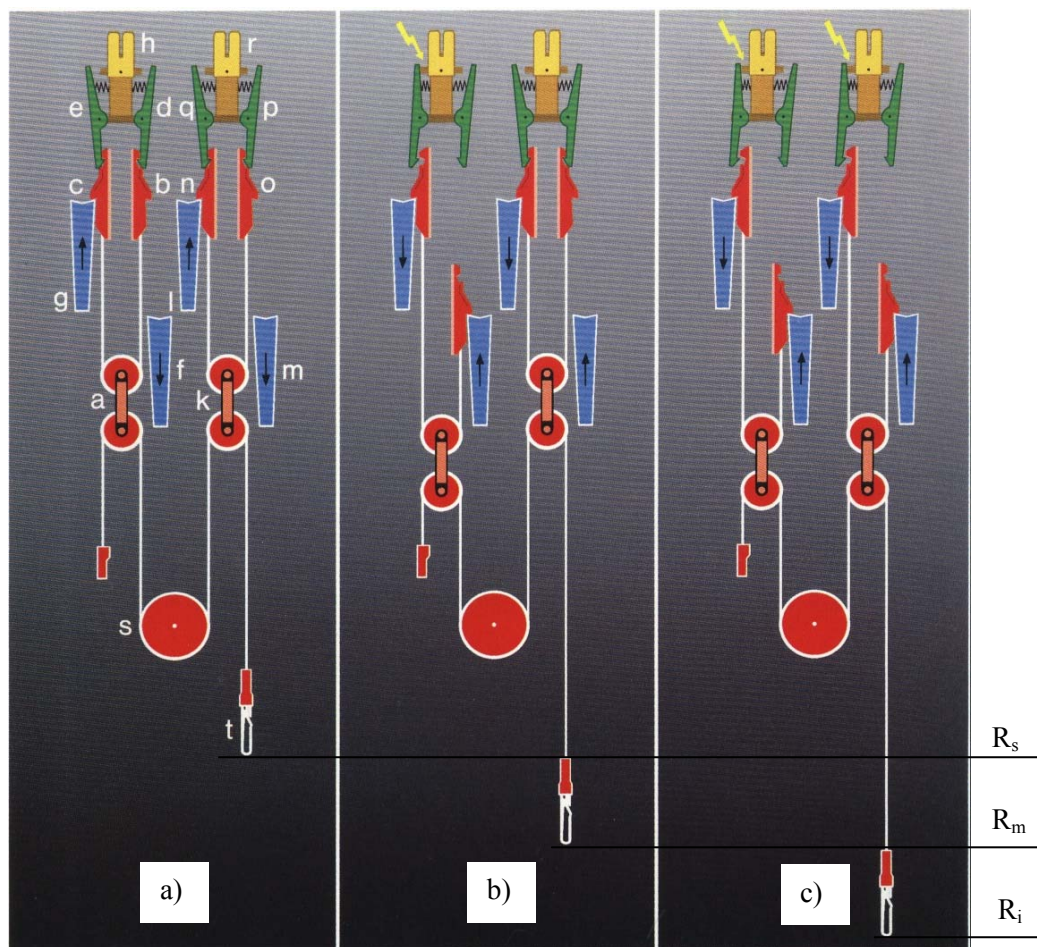


Fig.4.82.Schema mecanismului Jacquard electronic tip Stäubli pentru rost dublu

carabina t , doi scripeți a și k ce acționează asupra aceluiași cablu, două perechi de platine c , b și n , o , două perechi de clicheti e , d și q , p , precum și doi electromagneți h , r . Pentru acționarea celor două seturi de platine sunt prevăzute două seturi de cuțite g , f și l , m . Deplasarea și, respectiv, menținerea firului de urzeală în rostul superior R_s impune situarea și, respectiv, blocarea concomitentă a celor patru platine ale modulului în poziție ridicată (fig.4.82.a)). Deplasarea firului de urzeală de la poziția superioară R_s la cea de mijloc R_m se obține la staționarea unui scripete în poziție ridicată și introducerea în funcțiune a celui de al doilea scripete. Conform fig.4.82.b) platinele n și o , blocate în poziția superioară, determină staționarea scripetelui k , iar coborârea firului de urzeală este posibilă prin deblocarea platinelor e , d (activarea electromagnetului h) și acționarea lor de cuțitele g , f . Pentru deplasarea firului de urzeală în rostul inferior R_i trebuie coborâți ambi scripeți și prin, activarea simultană a celor doi electromagneți, se permite antrenarea continuă a celor patru platine (fig.4.82.c)). În toate cazurile compensarea acțiunilor celor doi scripeți și a lungimii cablului de acționare se face față de rola staționară s .

În fig.4.83 este prezentată vederea de ansamblu a mecanismului Jacquard tip Unival produs de firma Stäubli. Acest mecanism are o serie de particularități constructive care îl diferențiază semnificativ de mecanismul Jacquard tradițional. Principalele particularități se referă la:

- acționarea individuală a fiecărui fir de urzeală;
- funcționarea autonomă în perfectă sincronizare cu mașina de țesut;



Fig.4.83.Mecanismul Jacquard tip Unival

- eliminarea tuturor transmisiilor mecanice;
- uniformizarea mișcării de rotație a mașinii de țesut și reducerea solicitărilor firelor de urzeală;
- reducerea semnificativă a vibrațiilor;
- viteza de funcționare independentă de structura mecanismului și de numărul firelor de urzeală acționate.

Controlul unitar al mișcării firelor de urzeală este asigurat de sistemul de acționare Jactuator, proiectat și patentat de Stäubli. Acest sistem este constituit din module, montate pe bare de aluminiu, care permit acționarea a 6144 până la 20480 de sfori (respectiv fire de urzeală). Modulele sunt dispuse pe șiruri orizontale și verticale; fiecare modul acționează câte 16 sfori (fig.4.84).

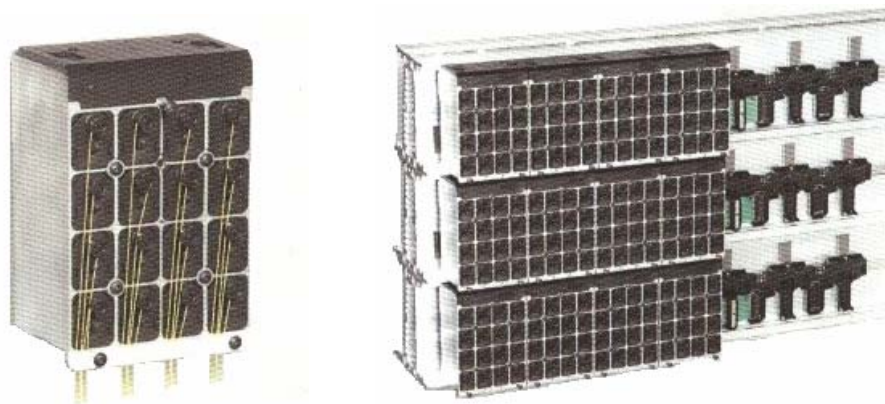


Fig.4.84.Modulele sistemului de acționare Jactuator

Concepția modulară a acestui mecanism permite adaptarea cu ușurință în funcție de lățimea țesăturii și desimea firelor, încât să rezulte optimizarea unghiului de înclinare a sforilor și reducerea înălțimii estacadei. Totodată, sunt posibile configurații diverse ale mecanismului pentru același număr de sfori, în funcție de desimea firelor, lățimea țesăturii și spațiul superior disponibil. Două asemenea posibilități, cu același număr de 12288 de sfori, pentru lățimi ale țesăturilor de 240 cm și 320 cm, sunt prezentate în fig.4.85.

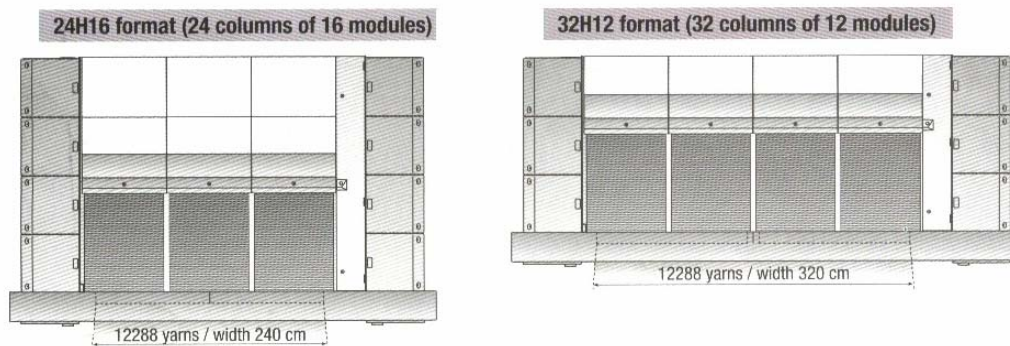


Fig.4.85.Modalități de configurare ale mecanismului Jacquard tip Unival

4.7.3.4.5. Posibilități de programare ale mecanismului Jacquard electronic

Particularitățile constructive ale mecanismelor Jacquard electronice au impus adoptarea unor echipamente speciale de pregătire a comenzilor necesare producerii țesăturilor cu diferite tipuri de legături. Sistemele de programare și de proiectare de mare performanță reprezintă în perioada actuală o parte importantă a unui mecanism Jacquard electronic.

Pregătirea fabricației poate fi realizată de fiecare utilizator pe propriul echipament CAD/CAM sau în colaborare cu firme specializate de proiectare. Echipamentele, oferite de constructor odată cu achiziționarea mașinilor de țesut, includ atât sisteme de proiectare cât și sisteme de programare. Cu ajutorul acestor echipamente utilizatorul are multiple posibilități de desenare, retușare, separare, simulare și modulare într-un timp relativ scurt. Totodată, se oferă posibilitatea de memorare și stocare a legăturilor realizate precum și transferarea acestora la mașinile de țesut, fie direct (prin rețeaua internet), fie prin intermediul unităților de memorie (cartelă, dischetă).

În toate cazurile formatarea și organizarea informațiilor ce se transmit la mașina de țesut presupun folosirea unor programe (softuri) specializate. Transferul datelor se poate face secvențial, pentru formarea fiecărui rost în parte, sau integral, pentru întregul raport al legăturii.

Transferul secvențial impune conexiunea permanentă cu sursa programului și transmiterea comenzilor sincronizat cu turația mașinii de țesut. Acest mod de lucru este recomandat la prelucrarea țesăturilor cu rapoarte mari de legătură, care ar necesita memorie mare la mecanismul Jacquard al mașinii de țesut.

Transferul integral al datelor impune dotarea sistemului de comandă al mașinii de țesut cu o memorie suficient de mare, care să permită, pe de o parte, stocarea și gestionarea informațiilor pentru legătura ce se prelucurează, și, pe de altă parte, posibilitatea de preluare și stocare a datelor pentru legătura ce urmează a fi prelucrată.

Perfecționările aduse tehnologiei de țesere cu Jacquard electronic și echipamentelor electronice de pregătire a fabricației pentru acesta prezintă o serie de avantaje care vizează: realizarea rapidă a variantelor pe același motiv, schimbarea rapidă a legăturilor, corectarea cu ușurință a eventualelor greșeli de programare, satisfacerea cerinței/tendinței de producere a loturilor de țesături cu metraje reduse și motive personalizate. Utilizatorul poate obține datele necesare producerii țesăturilor într-un timp foarte scurt, cu investiții minime în echipamente.

În fig.4.86 este prezentat sistemul de proiectare și transfer al comenzilor la mecanismul Jacquard electronic produs de firma Schleicher. Transferul datelor la mașina de țesut poate fi realizat în trei moduri în funcție de conceptul de organizare, dotarea cu aparatură și cerințele concrete din secția de producție.

La varianta A datele sunt preluate de la sistemul de programare pe o dischetă și transmise la sistemul de date Schleicher, iar, apoi, prin intermediul unei cartele de memorie (memorycard) datele sunt transferate la mașina de țesut.

La varianta B datele preluate de la sistemul de programare sunt transferate direct de pe dischetă în sistemul de comandă al mașinii de țesut.

La varianta C, datele primare pregătite pe un calculator de atelier sunt transmise și stocate în sistemul de date Schleicher. De la acesta se face transferul la mașina de țesut, secvențial sau integral, în concordanță cu particularitățile sistemului de comandă și cerințele legăturii de realizat.

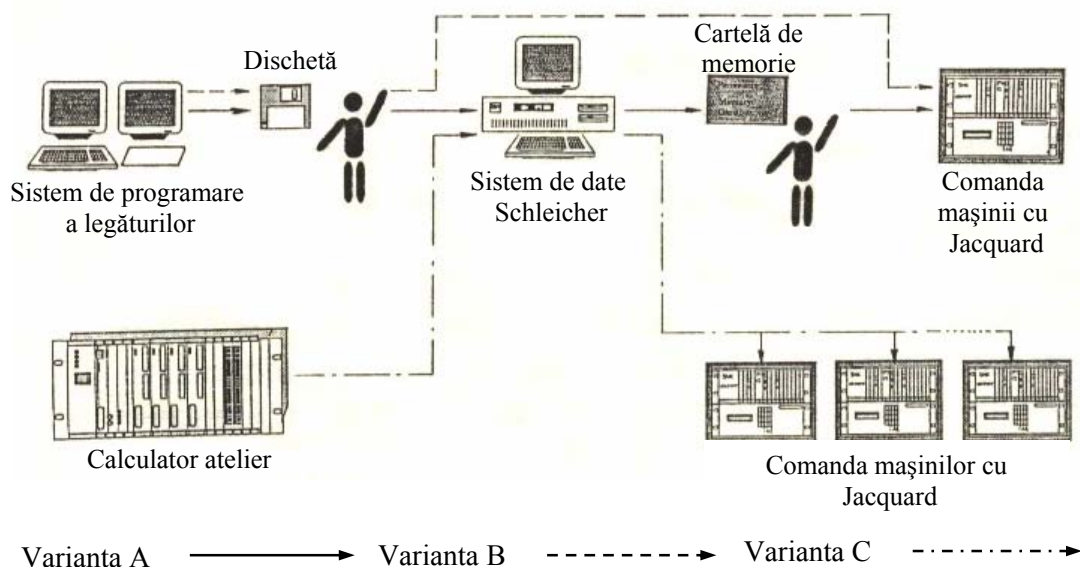


Fig.4.86.Sistemul de proiectare și transfer al comenzilor tip Schleicher

În fig.4.87 este prezentat sistemul de proiectare a legăturilor și de transmitere a comenzilor la mecanismul Jacquard produs de firma Stäubli. Pregătirea fabricației poate fi realizată pe același echipament, atât pentru mecanismul Jacquard mecanic cât și pentru mecanismul Jacquard electronic, în schimb apar diferențe la modalitățile de transmitere a comenzilor.

Pentru pregătirea cartelei de comandă necesară mașinii de țesut dotată cu mecanism Jacquard mecanic datele se transmit de la unitatea de proiectare, fie direct la mașina de bătut cartele, fie la un cititor de cartele Jacquard și apoi la mașina de bătut cartele. Sistemul oferă și posibilitatea de pregătire a fabricației urmată de stocarea datelor într-o unitate server, de unde pot fi preluate la nevoie pentru realizarea cartelei de comandă.

După pregătirea pe instalația de proiectare datele necesare mecanismului Jacquard electronic pot fi transmise la unitatea de comandă a acestuia cu ajutorul unei dischete. Totodată, aceleași date sunt transmise de la instalația de

proiectare la unitatea centrală tip server, pentru stocare și arhivare. De la server datele pot fi preluate și transmise la unitatea de comandă a mașinii de țesut prin rețea de internet. Aceeași modalitate poate fi utilizată și în cazul pregătirii fabricației la firme specializate pentru proiectarea țesăturilor Jacquard.

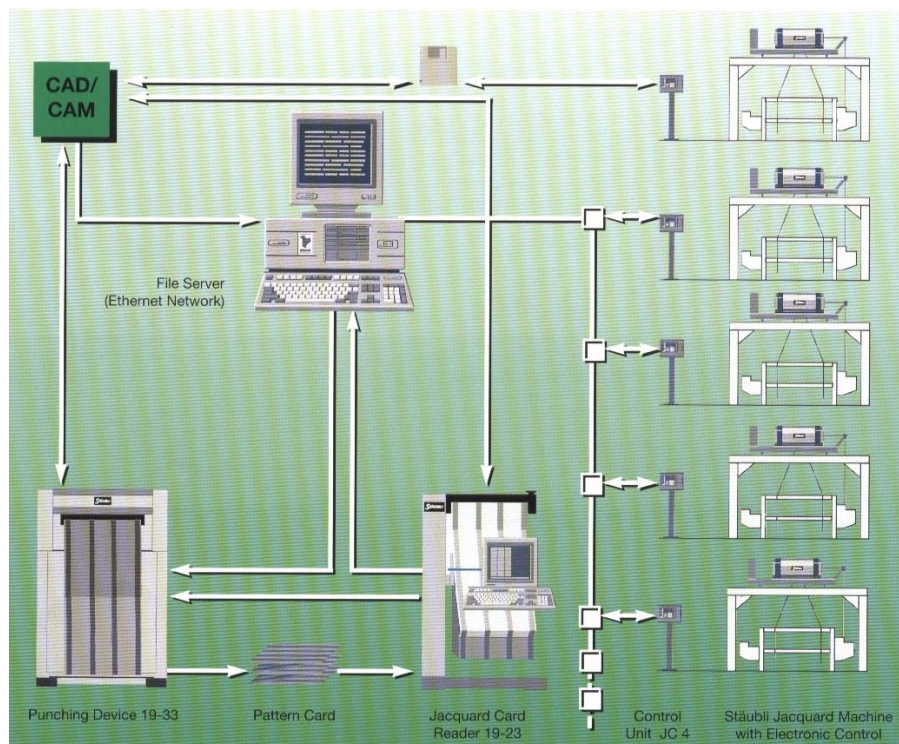


Fig.4.87.Sistemul de proiectare și transfer al comenzilor tip Stäubli

Principalele caracteristici tehnice și tehnologice ale mecanismelor Jacquard, mecanice și electronice, produse de firma Stäubli sunt prezentate în anexa 7.

Anexa 1. Mașini de țesut cu graifăre

Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băt./min)	Lățime mașină cu rastel de bătătură (cm)		Observații
		max	min				4culori	8culori	
Sulzer-Elveția	G 6100 140	140	81	C	500	700	435	450	-adâncime mașină: 205 cm; -diametrul flanșe sul urzeală :70, 80, 90, 100 cm; -diametrul corp sul urzeală: 25 cm; -putere instalată: 5.5 kW -tip margini: cu franjuri, capete întoarse; -număr culori bătătură: 2, 4, 6, 8; -diametrul sul țesătură: 48 sau 58 cm -mecanism formare rost: C – came, R – ratieră, J – Jacquard
				R /10 ițe	500	700			
				R /16 ițe	480	670			
				R / 24 ițe	430	600			
				J	500	700			
	G 6100 190	190	116	C	485	920	485	500	
				R /10 ițe	485	920			
				R /16 ițe	440	835			
				R / 24 ițe	385	730			
				J	485	920			
	G 6100 220	220	140	C	430	945	515	530	
				R /16 ițe	405	890			
				R / 24 ițe	360	790			
				J	430	945			
	G 6100 280	280	200	C	350	980	575	590	
				R /10 ițe	350	980			
				R /16 ițe	330	925			
				R / 24 ițe	300	840			
				J	350	980			
	G 6200 190	190	110	R / 16 ițe	550	1045		512	
				R / 28 ițe					
	G 6200 220	220	140	R / 16 ițe	510	1120		542	
				R / 28 ițe					

Anexa 1. Mașini de țesut cu graifăre (continuare)

Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băț./min)	Lățime mașină cu rastel de bățătură (cm)		Observații
		max	min				1-4 culori	5-8 culori	
Dornier-Germania	HTV 150	142	89	C, R, J	600	852	438		-adâncimea mașinii: 192 cm pentru flanșe sul urzeală de 80 cm și 212 cm pentru flanșe sul urzeală de 110 cm; -lățimea mașinii corespunde pentru rastel cu patru culori; lățimea crește cu 40 cm pentru rastel cu șase culori și cu 50 cm pentru rastelul cu opt culori; -puterea instalată: 4.5 până la 7.0 kW în funcție de lățime și tip mecanism de formare a rostului; -număr culori în bățătură: 2,4,6,8,10,12; -diametrul flanșe sul urzeală: 80, 94, 100, 110 cm; -diametrul sul țesătură: 54 cm, la înfășurare separată până la 180 cm; -mecanisme de formare a rostului: came (C), ratiere (R) mecanice sau electronice, Jacquard (J) mecanic sau electronic;
	HTV 160	152	89		585	889	452		
	HTV 170	162	93		570	923	468		
	HTV 180	172	97		555	955	482		
	HTV 190	182	104		540	983	498		
	HTV 200	192	109		525	1008	512		
	HTV 210	202	116		510	1030	528		
	HTV 220	212	124		495	1050	542		
	HTV 230	222	129		480	1066	558		
	HTV 240	232	132		465	1079	577		
	HTV 250	242	139		450	1089	597		
	HTV 260	252	143		435	1096	617		
	HTV 270	262	152		420	1100	637		
	HTV 280	271	159		415	1124	657		
	HTV 290	280	165		400	1120	677		
	HTV 300	290	180		385	1116	697		
	HTV 320	312	183		355	1108	737		
	HTV 330	322	205		340	1095	757		
	HTV 340	332	205		325	1080	777		
	HTV 350	342	205		310	1060	797		
	HTV 360	352	205		295	1038	817		
	HTV 380	372	232		280	1042	857		
	HTV 400	392	232		265	1038	897		

Anexa 1. Mașini de țesut cu graifăre (continuare)

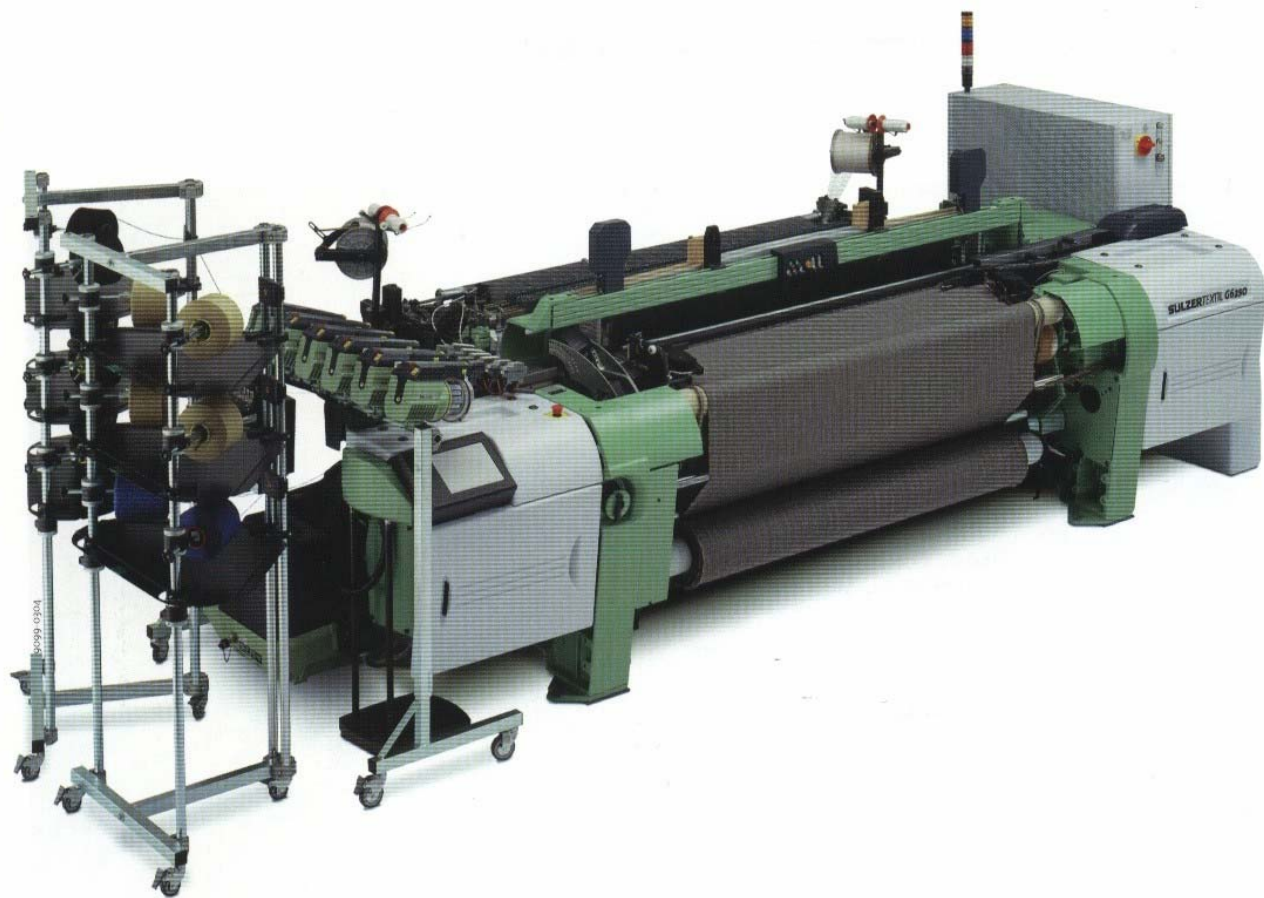
Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băț./min)	Lățime mașină cu rastel de bățătură (cm)		Observații
		max	min				1-4 culori	5-8 culori	
Somet-Italia	Thema 11 Excel 165	165	100	C, R, J	600	990		445	-adâncimea mașinii: 177 /186 cm; -diametrul sul urzeală: 80, 100, 120 cm; -pentru lățimi peste 300 cm se folosesc suluri gemene acționate cu diferențial; -diametrul sul țesătură: 55 cm; -marginii consolidate cu legătură dreher, topite termic, topite cu ultrasunete; -formarea rostului: came (C), ratiere (R) mecanice sau electronice, Jacquard (J) mecanic sau electronic; -număr culori în bățătură: standard 8 culori, mașini cu Jacard – 12 culori; -putere instalată: 6 kW.
	Thema 11 Excel 190	190	110		570	1083		470	
	Thema 11 Excel 210	210	130		540	1134		490	
	Thema 11 Excel 220	220	140		530	1166		500	
	Thema 11 Excel 230	230	150		510	1173		510	
	Thema 11 Excel 260	260	180		480	1248		552	
	Thema 11 Excel 280	280	200		450	1260		572	
	Thema 11 Excel 300	300	220		430	1290		592	
	Thema 11 Excel 320	320	240		400	1280		612	
	Thema 11 Excel 340	340	260		370	1258		632	
	Thema 11 Excel 360	360	280		340	1224		652	
	Thema 11 Excel 380	380	300		310	1178		672	
	Thema 11 Excel 400	400	320		280	1120		692	
	Thema 11 Excel 420	420	340		260	1092		712	
	Thema 11 Excel 460	460	380		230	1058		752	

Anexa 1. Mașini de țesut cu graifăre (continuare)

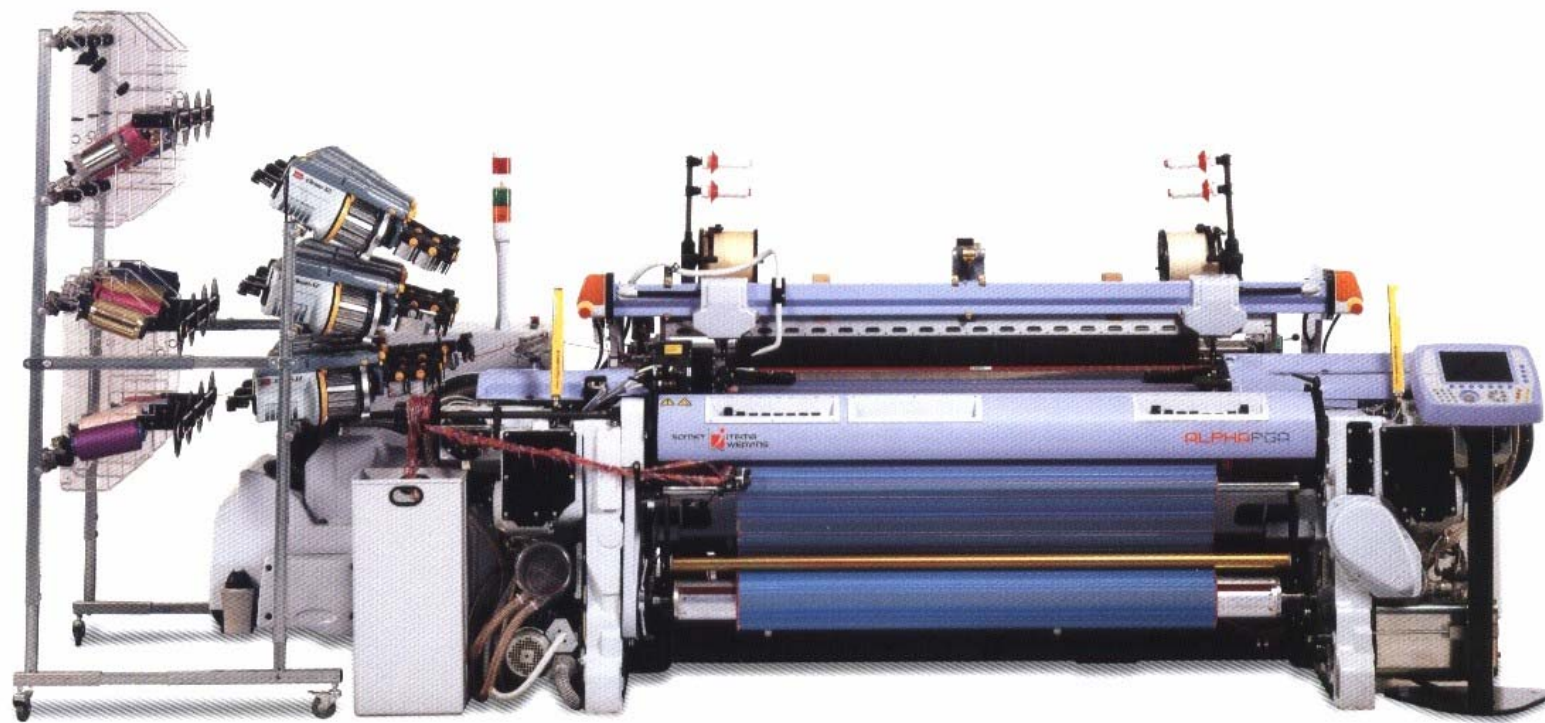
Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băț./min)	Lățime mașină cu rastel de bățătură (cm)		Observații
		max	min				1-4 culori	5-8 culori	
Panter-Italia	Panter E4 160	160	100	C, R, J	630	1008	420		-adâncimea mașinii: 178 cm - sul urzeală cu flanșe de 80 cm, 212 cm - sul urzeală cu flanșe de 100 cm, 218 cm - sul urzeală cu flanșe de 110 cm; -putere instalată: 7.5 kW; -diametrul sul țesătură: 55 sau 70 cm; -diametrul sulului de urzeală: 70 cm (suluri duble), 80 cm, 100 cm, 110 cm; -formarea rostului: came (C) cu 8 ițe, ratieră (R) electronică cu 24 ițe, Jacquard electronic; -număr culori în bățătură: 2,4,6,8,10.
	Panter E4 190	190	130		600	1140	450		
	Panter E4 210	210	150		570	1197	470		
	Panter E4 230	230	170		550	1265	490		
	Panter E4 240	240	180		540	1296	500		
	Panter E4 260	260	200		510	1326	520		
	Panter E4 280	280	220		480	1344	540		
	Panter E4 300	300	240		450	1350	560		
	Panter E4 320	320	260		430	1376	580		
	Panter E4 340	340	280		410	1394	600		
	Panter E4 360	360	300		390	1404	620		
	Panter E4 380	380	320		370	1406	640		

Anexa 1. Mașini de țesut cu graifăre (continuare)

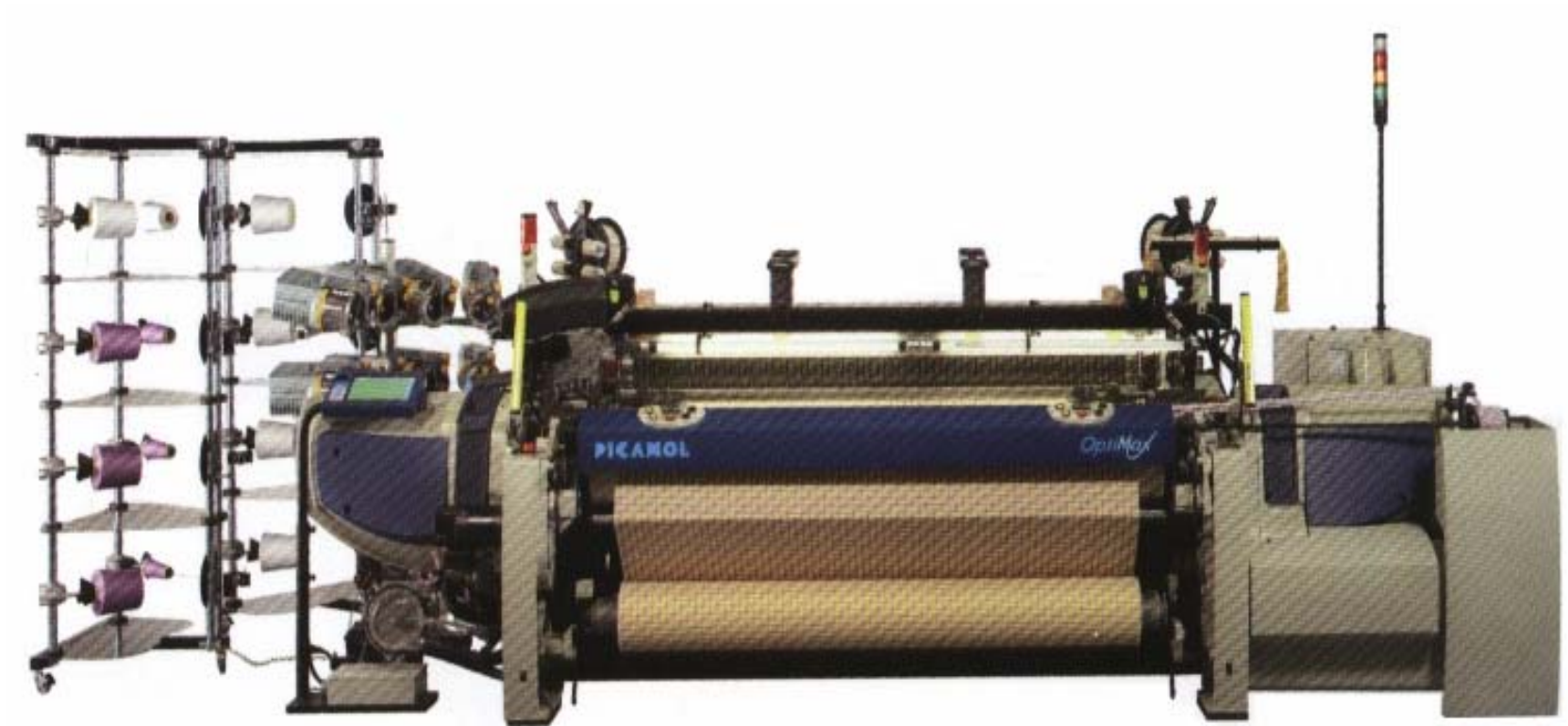
Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băț./min)	Lățime mașină cu rastel de bățătură (cm)		Observații
		max	min				1-4 culori	5-8 culori	
Picanol – Belgia	GamMax 190	190	110	C, R, J	650	1235	466		-adâncimea mașinii: 203 cm; -număr de culori în bățătură: max.12; -formarea rostului: came (C) cu max. 8 ițe, ratieră (R) electronică cu 12, 20 sau 24 ițe, Jacquard electronic; - diametrul flanșe sul urzeală: 80.5, 91.4, 100, 110 cm; -sistem de formare margini controlat electronic; -diametrul sul țesătură: 58, 60 cm; -putere instalată: 7 kW
	GamMax 210	210	120		620	1302	486		
	GamMax 220	220	130		600	1320	496		
	GamMax 230	230	140		580	1334	506		
	GamMax 250	250	150		550	1375	526		
	GamMax 300	300	200		470	1410	576		
	GamMax 320	320	220		450	1440	596		
	GamMax 340	340	240		430	1462	616		
	GamMax 360	360	260		410	1476	636		
	GamMax 380	380	280		390	1482	656		
	GTX plus 190	190	130	R	450	855	488		-adâncimea mașinii: 183 cm; -număr culori în bățătură: max.8; -formare rost: ratieră (R) electronică cu 20 ițe; -diametrul flanșe sul urzeală: 80.5 cm; -diametrul sul țesătură: 60 cm; -putere instalată: 6 kW
	GTX plus 220	220	160		430	946	518		
	GTX plus 240	240	180		410	984	538		



Masina de tesut cu graifare tip Sulzertextil



Mașina de țesut cu graifăre tip Somet



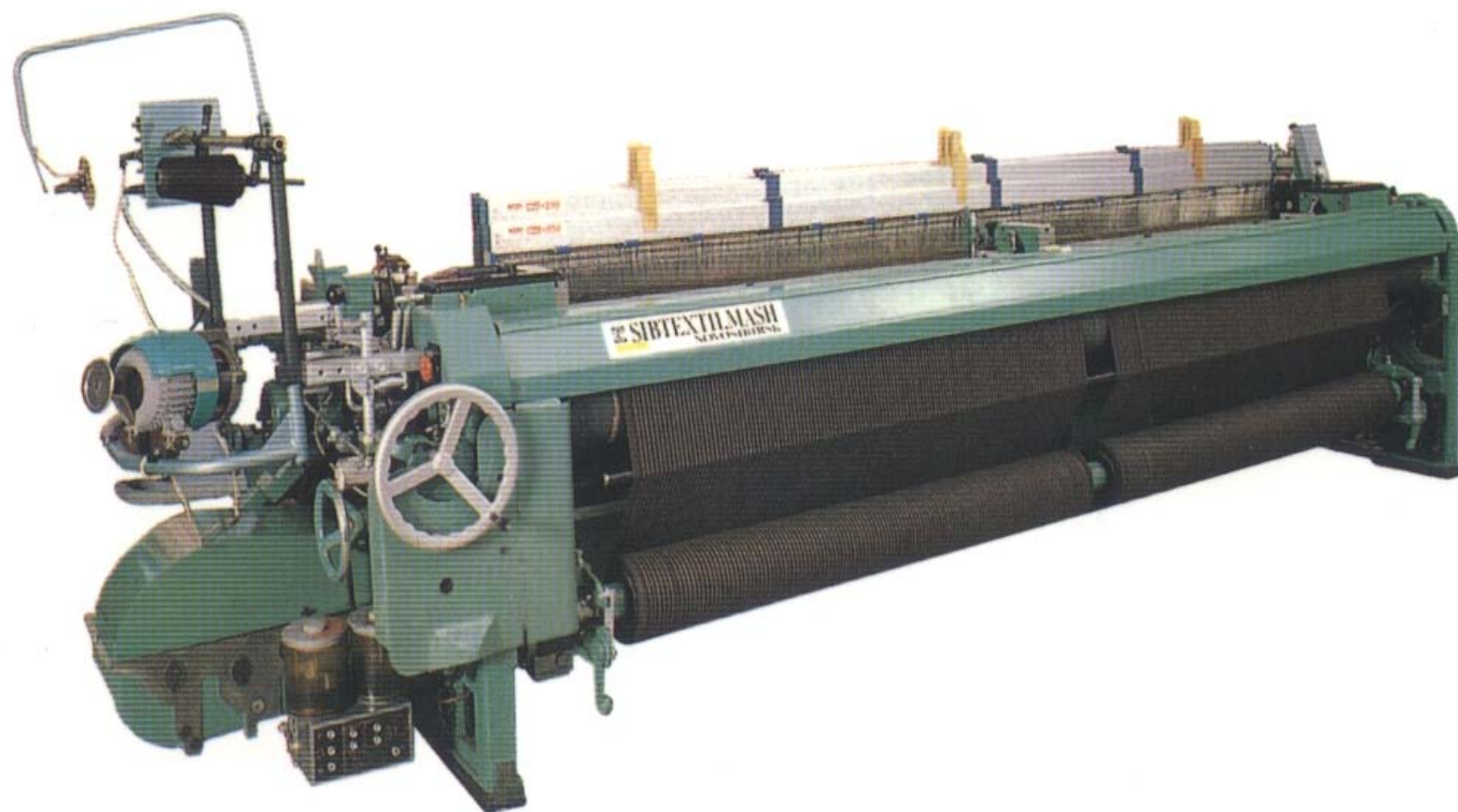
Mașina de țesut cu graifăre tip Picanol

Anexa 2. Mașini de țesut cu proiectil

Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băt./min)	Lățime mașină cu rastel de bătătură (cm)		Observații
		max	min				2culori	4culori	
Sulzer-Elveția	P 7200 190	189	95	C, R, J	430	790	477	481	-adâncimea mașinii: 201, 212, 219, 220 cm în funcție de diametrul flanșe sul de urzeală; -diametrul flanșe sul urzeală: 80, 94, 100 și 101.6 cm; -putere instalată: 5 kW; - margini: cu franjuri, capete întoarse; -număr țesături produse simultan:1,2,3; -mecanism formare rost: came (C) cu 10 sau 14 ițe, ratieră (R) cu 18 ițe, Jacquard electronic; -număr de culori în bătătură: 2 sau 4.
	P 7200 220	220	110	C, R, J	415	830	505	509	
	P 7200 280	283	142	C, R, J	380	970	568	572	
	P 7200 330	334	167	C, R, J	360	1100	619	623	
	P 7200 360	367	184	C, R, J	350	1200	652	656	
	P 7200 390	392	197	C, R, J	340	1200	678	682	
	P 7200 430	430	216	C, R, J	320	1200	716	720	
	P 7200 460	469	235	C, R, J	270	1200	756	760	
	P 7200 540	545	273	C, R	245	1200	830	834	
Matex-Rusia	STB 2-180	180		C, R	280	504	360		-număr țesături realizate simultan: 1 pentru STB 180; 1 sau 2 pentru STB 220; 1, 2 sau 3 pentru STB 330; -număr culori în bătătură: 1, 2 sau 4; -formare rost: came 10 ițe, ratiera mecanică cu 14 sau 18 ițe; jacard mecanic cu 1344 platine; -tip margini: capete întoarse; -putere instalată: 3 kW; - adâncimea mașinii: 208 cm. -diametrul flanșe sul urzeală: 80 cm, -diametrul sul țesătură: 50 sau 60 cm;
	STB 4-180	180		C, R	245	441	376		
	STB 2-220	220		C, R	260	572	400		
	STB 4-220	220		C, R	245	506	412		
	STB 2-330	330		C, R	230	759	510		
	STB 4-330	330		C, R	200	660	526		



Masina de tesut cu proiectil tip Sulzer



Masina de tesut cu proiectil tip STB

Anexa 3. Mașini de țesut cu jet de aer

Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băț./min)	Lățime mașină cu rastel de bățătură (cm)	Observații
		max	min				2, 4, 6. 8 culori	
Sulzer-Elveția	L 5200 – 170	170	100	EI	950	1615	394	- mecanism formare rost cu excentrici interiori (EI) cu 6 ițe, came (C) cu 8 ițe, ratieră electronică cu 16 ițe; - diametrul flanșe sul urzeală: 80, 94 sau 100 cm; - diametrul sul țesătură: 52, 60 cm; - putere instalată: 2.6 – 4 kW; - adâncimea mașinii: 183 cm pentru sul țesătură de 60 cm și sul urzeală de 80 cm; 194 cm pentru sul țesătură de 60 cm și sul urzeală de 94 cm; 204 cm pentru sul țesătură de 60 cm și sul urzeală de 100 cm; - număr de culori în bățătură: 2, 4, 6.
				C	900	1530	395	
				R	800	1360	434	
	L 5200 – 190	190	120	EI	950	1850	414	
				C	900	1710	415	
				R	800	1520	454	
	L 5200 – 250	250	170	EI	700	1750	474	
				C	700	1750	475	
				R	675	1690	514	
	L 5200 – 280	280	200	EI	650	1820	504	
				C	650	1820	505	
				R	650	1820	544	
	L 5200 – 330	330	250	EI	600	1980	554	
				C	600	1980	556	
Picanol-Belgia	OMNIplus 190	190	120	C, R, J	850	1615	442	- adâncimea mașinii: 191 cm; - diametrul flanșe sul urzeală: 80.5, 91.4, 100 sau 110 cm; - diametrul sul țesătură: 60 sau 72 cm; - mecanism formare rost: came (C) cu 8 sau 10 ițe, ratieră electronică cu 16 ițe, Jacquard electronic; - inserare fir bățătură cu duse ștafetă;
	OMNIplus 220	220	130		800	1760	472	
	OMNIplus 250	250	160		750	1875	502	
	OMNIplus 280	280	194		700	1960	532	
	OMNIplus 340	340	244		600	2040	592	
	OMNIplus 380	380	284		550	2090	632	
	OMNIplus 400	400	304		525	2100	652	

Anexa 3. Mașini de țesut cu jet de aer (continuare)

Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băt./min)	Lățime mașină cu rastel de bătătură (cm)	Observații
		max	min				2, 4, 6, 8 culori	
Dornier-Germania	AS 150	148	58	C, R, J	900	1350	434	- inserare cu dusa principală, duse ștafetă și spată profilată; - număr culori în bătătură: până la 8; - sistem de lichidare automată a ruperilor firelor de bătătură; - tip margini: consolidate prin topire, cu dispozitiv leno, cu dispozitiv pneumatic; - tindechi cu cilindri cu ace sau cu dispunere pe toată lățimea; - diametrul flanșe sul urzeală: 80, 100, 110, 160 cm; - diametrul sul țesătură: 54 cm la înfășurare pe mașină și până la 180 cm la înfășurare pe suport lângă mașină; - mecanism formare rost: came (C) cu 10 ițe, ratieră (R) rotativă cu 20 ițe, Jacquard (J) electronic cu până la 10000 platine. - reducerea lățimii în spată se poate face simetric, cu până la 40 cm pe fiecare parte, sau asimetric, cu până la 90 cm
	AS 160	158	68		885	1416	444	
	AS 170	168	78		870	1480	454	
	AS 180	178	88		850	1530	564	
	AS 190	188	98		835	1586	474	
	A 200	198	108		815	1630	484	
	A 210	208	118		800	1680	494	
	AS 220	218	128		785	1727	504	
	AS 230	228	138		770	1770	514	
	AS 240	238	148		755	1812	524	
	AS 250	248	158		740	1850	534	
	AS 260	258	168		725	1885	544	
	AS 270	268	178		710	1917	554	
	AS 290	288	198		695	2015	574	
	AS 300	298	208		680	2040	584	
	AS 310	308	218		665	2060	594	

Anexa 3.Mașini de țesut cu jet de aer (continuare)

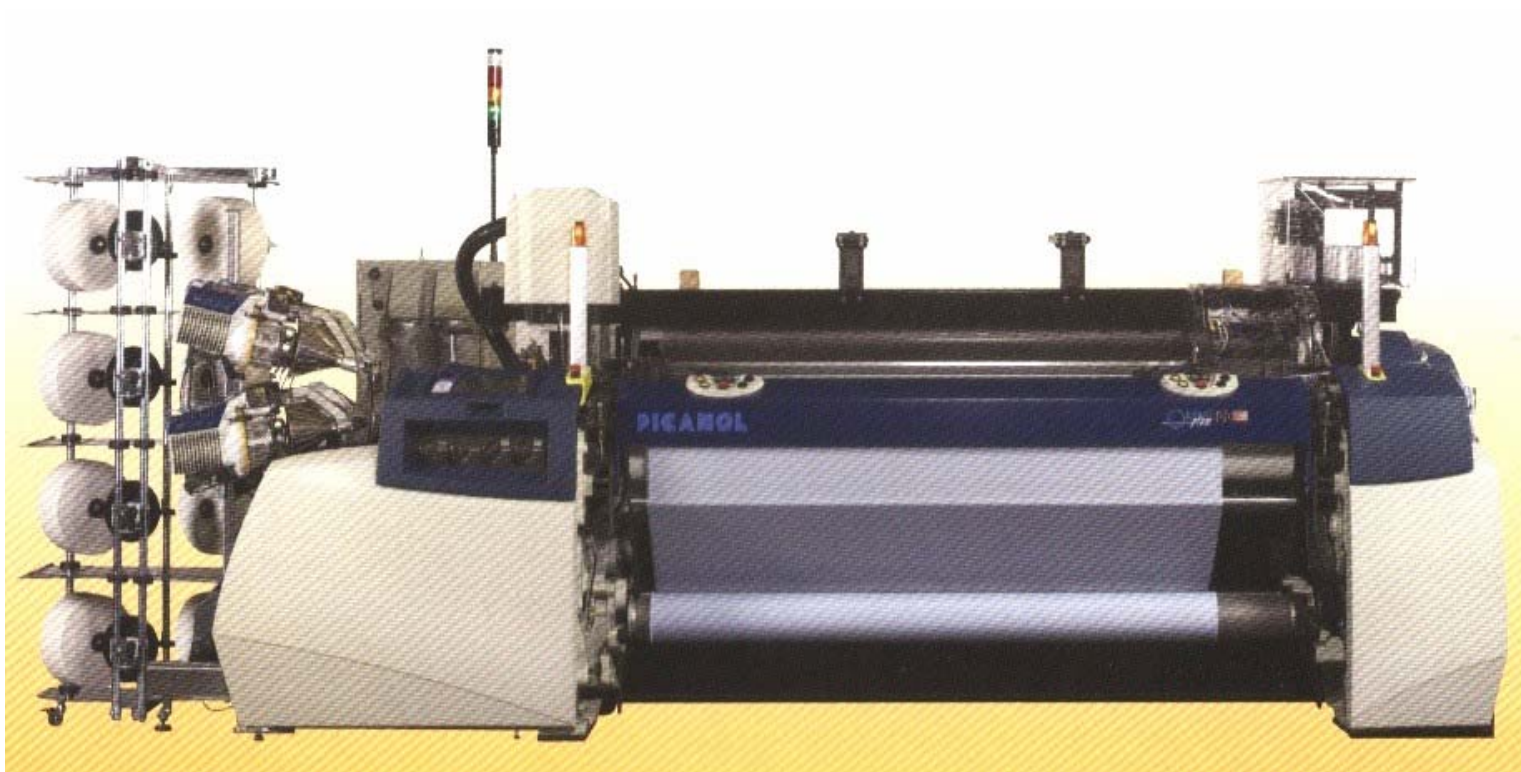
Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată (cm)		Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băț./min)	Lățime mașină cu rastel de bățătură (cm)	Observații
		max	min				2, 4, 6, 8 culori	
Dornier-Germania	AS 320	318	228	C, R, J	650	2080	604	- inserare cu dusa principală, duse ștafetă și spată profilată; - număr culori în bățătură: până la 8; - sistem de lichidare automată a ruperilor firelor de bățătură; - tip margini: consolidate prin topire, cu dispozitiv leno,cu dispozitiv pneumatic; - tindechi cu cilindri cu ace sau cu dispunere pe toată lățimea; - diametrul flanșe sul urzeală: 80, 100, 110, 160 cm; - diametrul sul țesătură: 54 cm la înfășurare pe mașină și până la 180 cm la înfășurare pe suport lângă mașină; - mecanism formare rost: came (C) cu 10 ițe, ratieră (R) rotativă cu 20 ițe, Jacquard (J) electronic cu până la 10000 platine. -reducerea lățimii în spată se poate face simetric, cu până la 40 cm pe fiecare parte, sau asimetric, cu până la 90 cm
	AS 330	328	238		635	2095	614	
	AS 340	338	248		620	2108	624	
	AS 350	348	258		605	2117	634	
	AS 360	358	268		590	2134	644	
	AS 380	378	288		575	2185	664	
	AS 390	388	298		565	2203	674	
	AS 400	398	308		550	2200	684	
	AS 430	428	338		530	2379	714	
	AS 460	458	368		510	2346	751	
	AS 540	538	448		490	2646	831	

Anexa 3. Mașini de țesut cu jet de aer (continuare)

Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea spată max. (cm)	Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băț./min)	Lățime mașină (cm)		Observații
						came	ratieră	
Tsudakoma Japonia	ZAX 9100-150	150	C, R, J	1900	2850	355	403	-posibilitate de reducere a lățimii în spată cu max.80 cm; -culori în bățătură: 2, 4, 6; -motor de acționare: 2.7 – 5.5 kW; -inserare cu dusă principală și duse ștafetă; -formare rost: came (C) cu 4 sau 8 ițe, ratieră (R) cu 16 ițe, Jacquard; -regulate electronice de urzeală și țesătură; -flanșe sul urzeală 80, 91.4, 100 cm; -adâncimea mașinii pentru flanșe de 100 cm: 188 cm (C) și 200 cm (R).
	ZAX 9100-170	170				375	423	
	ZAX 9100-190	190				395	443	
	ZAX 9100-210	210				415	463	
	ZAX 9100-230	230				435	483	
	ZAX 9100-250	250				455	503	
	ZAX 9100-280	280				485	533	
	ZAX 9100-340	340				545	593	
	ZAX 9100-360	360				565	613	
	ZAX 9100-390	390				595	643	
Toyota Japonia	JAT 710	140, 150, 170, 190, 210, 230, 250, 280, 340, 360, 390	C, R, J					-culori în bățătură: 1, 2, 4, 6; -regulate electronice de urzeală și țesătură; -formare margini: sistem leno, capete întoarse, electronic.



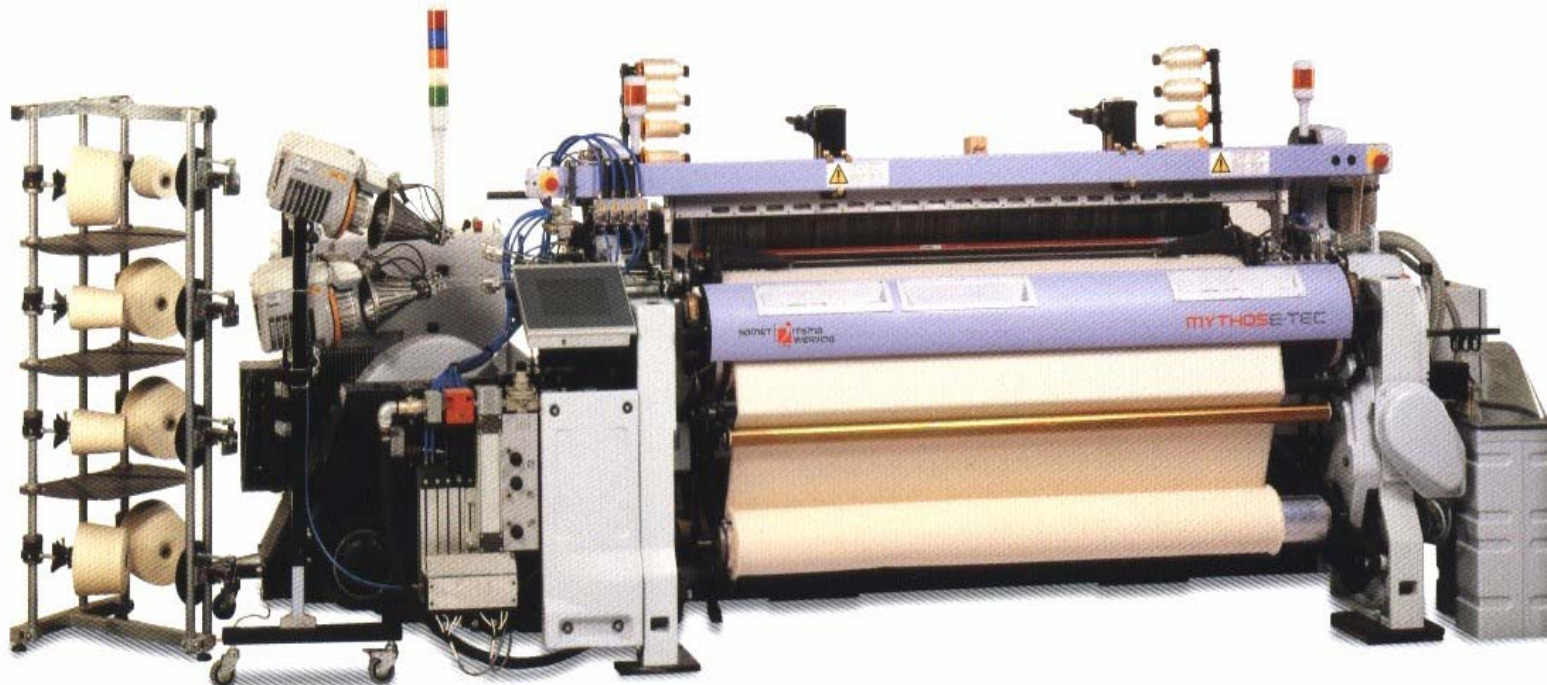
Mașina de țesut cu jet de aer tip Sulzer Textil



Mașina de țesut cu jet de aer tip Picanol



Mașina de țesut cu jet de aer tip Smittextile



Mașină de țesut cu jet de aer tip Somet



Mașina de țesut cu jet de aer tip Toyota

Anexa 4. Mașini de țesut cu jet de apă

Firma producătoare	Tip mașină	Lățimea în spată, max (cm)	Mecanism formare rost	Turația maximă (rot/min)	Performanța maximă (m băț./min)	Lățime mașină (cm)		Observații
						came	ratieră	
Tsudakoma Japonia	ZW 408-150	150	C, R			320	324	-flanșe sul urzeală cu diametrul de 80, 91.4 sau 100 cm; -diametrul sul țesătură 52 cm; -formare rost: came (C) cu 4-6 ițe; ratieră (R) cu 16 ițe; -culori în bățătură: 2 (opțional 3); -regulate electronice de urzeală și țesătură; -posibilitate de reducere lățime în spată până la 80 cm; -motor de acționare: 2.2- 3.7 kW; -adâncimea mașinii: 177 cm (flanșe 80 cm), 188 cm (flanșe 91.4 cm), 196 cm (flanșe 100 cm).
	ZW 408-170	170				340	344	
	ZW 408-180	180				350	354	
	ZW 408-190	190				360	364	
	ZW 408-210	210				380	384	
	ZW 408-230	230				400	404	
Toyota Japonia	LWT 710-150	150	C, R	1250	1875			-culori în bățătură: 1, 2, 3; -formare rost: came, excentrici, ratieră; -regulate electronice de urzeală și țesătură;
	LWT 710-170	170		1150	1955			
	LWT 710-180	180		1100	1980			
	LWT 710-190	190		1050	1995			
	LWT 710-210	210		980	2058			
	LWT 710-230	230		920	2116			
	LWT 710-280	280		800	2240			



Mașina de țesut cu jet de apă cu ratieră tip Tsudakoma



Mașina de țesut cu jet de apă tip Toyota

**Anexa 5. Tabelul roților de schimb pentru reglarea desimii firelor de
bătătură pe mașina de țesut cu proiectil tip STB**

P_b (fire/cm)	Numărul de dinți la roțile de schimb				P_b (fire/cm)	Numărul de dinți la roțile de schimb			
	Z₄	Z₅	Z₆	Z₇		Z₄	Z₅	Z₆	Z₇
6,0	42	26	38	34	24,0	34	38	26	52
6,2	46	38	49	34	24,5	38	46	26	49
6,4	42	38	52	34	25,0	34	42	26	49
6,6	46	42	51	34	25,5	38	46	26	51
6,8	42	52	51	26	26,0	15	52	49	34
7,0	42	51	49	26	26,5	15	50	46	34
7,2	X	34	51	X	27,0	15	42	38	34
7,4	38	X	X	26	27,5	15	X	X	38
7,6	46	42	49	38	28,0	15	50	49	38
7,8	34	49	52	26	28,5	15	51	49	38
8,0	46	X	X	34	29,0	15	52	49	38
8,2	42	46	49	34	29,5	15	46	38	34
8,4	42	49	51	34	30,0	15	46	42	38
8,6	34	51	49	26	30,5	15	38	34	38
8,8	46	26	34	49	31,0	15	52	46	38
9,0	42	26	38	51	31,5	15	51	49	42
9,2	42	46	49	38	32,0	15	34	26	34
9,4	42	49	51	38	32,5	15	50	42	38
9,6	42	51	52	38	33,0	15	X	X	46
9,8	42	X	X	38	33,5	15	51	46	42
10,0	38	26	34	46	34,0	15	52	42	38
10,2	X	49	52	X	34,5	15	51	49	46
10,4	46	38	42	49	35,0	15	52	49	46
10,6	X	51	52	X	35,5	15	38	26	34
10,8	38	46	51	42	36,0	15	51	50	49
11,0	X	52	51	X	36,5	15	46	38	42
11,2	28	46	49	42	37,0	15	46	34	38
11,4	34	49	52	38	37,5	15	49	46	49
11,6	42	51	52	46	38,0	15	52	51	52
11,8	34	46	52	42	38,5	15	49	42	46
12,0	42	34	38	52	39,0	15	49	38	42
12,2	46	X	X	52	39,5	15	42	26	34
12,4	38	51	49	42	40,0	15	38	26	38
12,6	42	X	X	49	40,5	15	51	38	42
12,8	34	52	49	38	41,0	15	52	42	46
13,0	38	X	X	46	41,5	15	52	46	51
13,2	42	38	34	46	42,0	15	50	42	49
13,4	46	38	34	51	42,5	15	52	46	52
13,6	34	52	51	42	43,0	15	50	42	50
13,8	34	49	52	46	43,5	15	50	38	46

Anexa 5 (continuare)

P_b (fire/cm)	Numărul de dinți la roțile de schimb				P_b (fire/cm)	Numărul de dinți la roțile de schimb			
	Z₄	Z₅	Z₆	Z₇		Z₄	Z₅	Z₆	Z₇
14,0	34	46	51	49	44,0	15	42	26	38
14,2	38	49	51	52	44,5	15	50	34	42
14,4	46	38	26	42	45,0	15	46	34	46
14,6	34	X	X	46	45,5	15	49	38	49
14,8	46	51	42	52	46,0	15	49	26	34
15,0	46	34	26	49	46,5	15	50	38	49
15,2	34	51	49	46	47,0	15	50	26	34
15,4	38	51	49	52	47,5	15	50	38	50
15,6	38	34	26	42	48,0	15	51	26	34
15,8	26	X	X	38	48,5	15	46	26	38
16,0	46	34	26	52	49,0	15	52	26	34
16,2	34	X	X	51	49,5	15	51	34	46
16,4	26	51	49	38	50,0	15	52	38	51
16,6	34	X	X	52	50,5	15	52	34	46
16,8	46	38	26	49	51,0	15	52	38	52
17,0	42	46	34	49	51,5	15	49	62	38
17,2	38	42	34	49	52,0	15	50	34	49
17,4	26	X	X	42	52,5	15	50	26	38
17,6	46	49	34	52	53,0	15	50	34	50
17,8	46	38	26	52	53,5	15	46	26	42
18,0	26	51	49	42	54,0	15	52	34	49
18,2	38	34	26	49	55,0	15	52	26	38
18,4	42	38	26	49	55,5	15	51	34	51
18,6	46	42	26	49	57,0	15	49	26	42
18,8	38	46	34	49	57,5	15	52	34	52
19,0	38	34	26	51	58,0	15	50	26	42
19,2	42	38	26	51	58,5	15	46	26	46
19,4	46	42	26	51	59,5	15	51	26	42
19,6	38	46	49	51	60,5	15	52	26	42
19,8	26	51	34	46	62,5	15	49	26	46
20,0	38	46	34	52	63,5	15	50	26	46
20,4	26	X	X	49	65,0	15	51	26	46
20,8	26	49	51	52	66,0	15	52	26	46
21,2	26	X	X	51	67,5	15	50	26	49
21,6	26	X	X	52	69,0	15	51	26	49
22,0	38	51	34	52	70,5	15	52	26	49
22,4	26	51	49	52	72,0	15	52	26	50
22,8	46	49	26	52	73,5	15	52	26	51
23,2	42	46	26	51	75,0	15	52	26	52
23,6	42	46	26	52					

Nota: Simbolurile X semnifică utilizarea concomitentă a două roți de schimb cu același număr de dinți, dar nu mai mic de 34 și nu mai mare de 46 pentru roata de schimb Z₄.

Anexa 6.Caracteristici ale principalelor tipuri de ratiere

Firma producătoare	Principiul ratierii	Tip ratieră	Tip cartelă/ comandă	Nr. max. ițe	Pas ițe (mm)	Raport bătătură maxim
Stäubli-Elveția	mecanică	2000	hârtie sau material plastic	16	12	4500
				22	12	
				28	18	
		2212	cu barete și cuie	12	12	48
		2232	hârtie sau material plastic	12	12	6000
				20	12	
				28	12	
		2282 ț.tehnice	hârtie sau material plastic	9	36	6000
				18	18	
		2490 r.dublu	hârtie sau material plastic	12	18	4700
		2511	cu barete și cuie	16	12	150
	electronică, acționare separată/ comună cu mașina de țesut	2561	electronică	16	12	6400
		2612	electronică	12	12	6400
		2660	electronică	16	12	6400
				20	12	
				22	12	
				28	12	
		2680 ț.tehnice	electronic-pneumatic	24	20	6400
		2690 r.dublu	electronică	12	18	6400
		S 2700	electronică	16	12	10.000
		2881	electronică	16	12	20.000
				28	12	
Fimtextile Italia	mecanică	HP 600	hârtie sau material plastic	16	12	
		Hp 700	hârtie sau material plastic	20	12	
	electronică	5P	electronică	20	12	
		X7	electronică	20	12	
		XJ	electronică	16	12	

Anexa 7. Caracteristici ale principalelor tipuri de mecanisme Jacquard

Firma producătoare	Principiul mecanismului	Tip mecanism	Mărime (număr de platine)	Capacitate memorare (inserări)	Domeniu de utilizare
Stäubli-Elveția	mecanic	CR 720	1344, 1792, 2688		țesături simple
		CR 520 S	1344, 1344+1344		țesături simple dublu pluș
	electronic acționare separată sau comună cu mașina de țesut	LX 32	448		pasmanterie
		LX 60	640 la 896	2.000.000	pasmanterie
		LX 1602	1408 la 5120		țesături simple
		LX 3202	6144 la 14.336		țesături simple
		CX 160	72	2.000.000	pasmanterie
		Cx 172	48, 80		pasmanterie
		CX 180	96, 192		pasmanterie
		CX 860	896		pasmanterie
			1344	2.000.000	țesături simple dublu pluș
			1792		
			2688	1.000.000	
		CX 880	1408	1.800.000	
			2688		
		CX 960	1536	1.800.000	
			3072		
			4096		
			5120		
			6144	455.000	
		CX 1060	8192		
			10.240	225.000	
			12.228		
		CX 1090	6144		
			8192		
			10.240	770.000	
		DX 110	1408 la 2688		
		Unival 100	6144 la 15360		

Bibliografie

1. Adanur S., - Handbook of weaving, Technomic Publishing Company, Lancaster, Pensilvania, U.S.A, 2001
2. Adanur S., Walker R.P. - Technologie der Weberei- wie geht's weiter?, Melliand Textilberichte, nr.4, 1994, pag.267
3. Alesin P.A. - Laboratornîi praktikum po tkacestvu, Moscova, 1979
4. Bamelis F., - Wege zu hohen Nutzeffekten in der Hochleistungsweberei, Textiltechnik, nr.5, 1990, pag.25
5. Bălan Ș., Mihăilescu Șt. N., - Istoria științei și tehnicii în România, Editura Academiei, București, 1985
6. Caraiman M., Vîlcu M., - Scurt istoric al textilelor, Ed. Tehnopres, Iași, 2004
7. Cioară I., - Contribuții la fundamentarea teoretică și optimizarea parametrilor de exploatare a mașinii de țesut cu proiectil, teza de doctorat, Iași, 1998
8. Cioară I., - Tehnologii neconvenționale de țesere, Ed. Performantica, Iași, 2001
9. Cioară I., Cioară L., - Considerații privind regimul de tensionare a firelor de urzeală pe mașina de țesut cu proiectil tip STB, Industria Textilă, nr.2/2005
10. Cioară I., Cioară L., Ciubotaru G., - Prognozarea performanțelor de țesere, Industria Textilă, nr.3/2005, pag.157-165
11. Cioară L., - Structura țesăturilor, Editura Performantica, Iași, 2002
12. Ciocoiu M., - Mașini de țesut neconvenționale, Ed. Performantica, Iași, 2004
13. Constantinescu-Iași P., Condurachi E., Daicoviciu C., - Istoria României, vol.I – IV, Editura Academiei, București, 1960-1964
14. Gerhard L., Bohm M., - Webereitechnik, Leipzig, 1987
15. Gössl R., - Möglichkeiten de CAD/CAM – Anwendung in der Jacquardweberei, Textiltechnik 40 (8)/1990, pag.422-427
16. Giurescu C.C. - Contribuții la istoria științei și tehnicii românești în sec.XV – XIX, Editura Științifică, București, 1975
17. Hahn H., - Webmaschinen, VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1966

- 18.Handolescu C., - Tendințe privind dezvoltarea utilajelor din țesătorie, Industria Textilă, nr.1, 1997, pag.35-41
- 19.Heide A., - Anwendung produktiver Bindungstechniken mit der Doppelteppichwebmaschine, Textiltechnik, 39(8)/1989, pag.418-420
- 20.Huttl E., - Mașinile de țesut și microprocesoarele, Chemiefasern-Textilindustrie, nr.2, 1985, pag.126-129
- 21.Iorga N., - Istoria industriilor la români, București, 1927
- 22.Iorga N., - Negoțul și meșteșugurile în trecutul românesc, Editura Minerva, București, 1900
- 23.Kipp H.W. - Narrow Fabric Weaving, Verlag Sauerlander, Salzburg, 1989
- 24.Kohlhaas O., - Prinziplösungen elektronisch gesteuerter Jacquardmaschinen, Melliand Textilberichte, 6/1991, pag.418-420
- 25.Lennox-Kerr P., - Betrachtungen zur elektronischen Jacquardmaschine, Melliand Textilberichte, 4/1988, pag.245-248
- 26.Levcovici I., Tașcău V., - Cartea țesătoarei, Editura Tehnică, București, 1961
- 27.Levcovici I., Macovei I., - Războaie automate de țesut, Editura Tehnică, București, 1964
- 28.Lips. I., - Obârșia lucrurilor, Editura Științifică, București, 1960
- 29.Liuțe D., - Studii analitice privind frânarea sulurilor de urzeală cu volant de inerție și cilindru oscilant pentru autoreglarea tensiunii în procesul de țesere, A XI-a Conferință Română de Textile –Pielărie, vol.II, Iași, 1997
- 30.Liuțe D., Matran C., - Studii privind posibilitățile cinematice ale regulatorului negativ de urzeală acționat cu electromotor cu turație variabilă, Industria Textilă, nr.2/2005, pag.80-84
- 31.Marchiș O., Cioară I., - Procese și mașini de țesut fire filamentare și articole speciale (îndrumar de laborator), Rotaprint I.P.Iași, 1986
- 32.Moran S.S., - Istoricul războiului de țesut, Editura Tehnică, București, 1955
- 33.Mühlman R., - Die Weberei im Jahre 2010, Textiltechnik, nr.2, 1990, pag.71

- 34.Mühlmann R., Pinkert P., - Gedanken zur Fachterminologie für Webmaschinen, Melliand Textilberichte, nr.6/1993, pag.504-509
- 35.Olteanu S., Șerban C., - Meșteșugurile din Țara Românească și Moldova în evul mediu, Editura Academiei, București, 1969
- 36.Pamfile T., - Industria casnică la români, Editura Academiei Române, București, 1910
- 37.Panaitescu F., Mureșan T., - Țesătoria manuală, Editura de stat didactică și pedagogică, București, 1962
- 38.Pascu Ș., - Meșteșugurile din Transilvania până în sec.XVI, Editura Academiei, 1954
- 39.Pugna I., Muțiu C.-Relația om – mediu – mașină, Ed. Facla, Timișoara, 1979
- 40.Popescu I., - Mecanisme ingenioase folosite de-a lungul timpului în tehnica populară românească, Editura Tehnică, București, 1982
- 41.Rehr W.- CIM in der Weberei, Melliand Textilberichte, nr.5, 1990, pag.345
- 42.Repenning H., - Die mechanische Weberei, Berlin, 1970
- 43.Szabo R., - Szovogepek, Budapesta, 1985
- 44.Ștefănescu I., - Țesătoria, vol.I – II, Editura Tehnică, București, 1969
- 45.Ștefănescu I., Marchiș A., Marchiș O., Liuțe D., - Proiectarea țesătoriilor, Editura Tehnică, București, 1969
- 46.Ștefănescu I., - Utilizarea rațională a sforilor la mecanismele Jacquard, Buletinul I.P.Iași, tomul VI (X), fasc 1-2, 1960
- 47.Ștefănuță I., Matran C., - Experimentări privind deplasarea țesăturii pe mașinile de țesut, Industria Textilă, nr.3/2005, pag.166-172
- 48.Thiebaut R., Principes et Reglages dans Industrie du Tissage, Paris, 1980
- 49.Țanțău R., - Meșteșugurile la geto-daci, Editura Meridiane, București, 1972
- 50.Vlăduțiu I., - Etnografia românească, Editura Științifică, București, 1973
- 51.Vitruviu - Despre arhitectură, cartea a X-a, Ed. Academiei, București, 1964

52. Weinrauch O., - Indrumătorul țesătorului de lână, Editura Tehnică, București, 1960
53. Wulforth B., Obolenski B., - Influence des templets sur les casses en chaine, L Industrie Textile, nr.1/1994, pag.33-35
- 54.***** Manualul inginerului textilst, vol.1, secțiunea a IV-a, țesătorie, Editura AGIR București, 2002
- 55.***** Cărți tehnice pentru mașini de țesut clasice și neconvenționale
- 56.***** Prospecte ale firmelor Stäubli, Fimtextile, Somet, Picanol, Sulzer, Bonas, Grosse, Schleicher, Van de Wiele, Vamatex, Panter.